

F0000025

P. L. GIFFARD

CONSERVATEUR DES EAUX ET FORETS

L'ARBRE DANS LE PAYSAGE

SENEGALAIS

SYLVI CULTURE EN ZONE

TROPICALE SECHE

T O M E I

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

DAKAR-1971

AVANT PROPOS

-:-:-:-

La plupart des Sénégalais et des étrangers qui vivent au Sénégal n'ont qu'une idée rudimentaire de la forêt sénégalaise et du rôle que jouent ou que pourraient jouer les arbres dans le développement du pays. Les ruraux qui sont les principaux bénéficiaires des boisements ne les considèrent que comme des zones susceptibles d'être converties à leur profit en terrains de culture. Les responsables politiques et économiques méconnaissent souvent l'effet bénéfique des arbres sur la conservation des sols et sur le rendement des plantes sarclées ; ils ignorent en général que certains peuplements naturels pourraient être exploités et que l'afforestation de quelques districts judicieusement choisis permettrait de réduire d'une façon sensible les importations de bois et de matériaux dérivés du bois.

Nous analyserons les relations existant entre le climat et la végétation forestière ; **nous** décrirons les divers milieux forestiers puis nous étudierons le rôle des arbres dans la vie des Sénégalais. Ultérieurement nous tenterons de définir une politique sylvicole.

PREMIERE PARTIE

CONNAISSANCE D U MILIEU

Première . Partie

CONNAISSANCE D U MILIEU

Chapitre Premier

ELEMENTS DE BIOCLIMATOLOGIE FORESTIERE'

1. Les Vents	
11 Régime de8 venta	4
12 Rôle du vent sur la végétation,	5
2. La Température	
21 Température8 moyennes	7
2% Températures moyennes maximales et minimales,	4
23 Températures absolues	11
3. La Pluviométrie	
31 Régime des pluies	13
32 Abondance et répartition des pluies,	15
4. L' Humidité Atmosphérique .	
41 Humidité relative moyenne	20
42 Déficit de' saturation,	21
43 Humidité relative minimale absolue,	2%
5, La Rosée	23 .
6, L' Insolation	25
7, L' Evaporation,	27
8. L' Evapotranspiration	
81 Evapotranspiration potentielle,	28
82 Evapotranspiratiór réelle,	28
9. Caractérisation du Climat. par des Formules classiques	
91 Indice d'aridité de. DE MARTONNE	31
92 Indice d' EMBERGER	31
93 Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN	31
94 Application des formules au Sénégal,	32

Chapitre Second

NOTIONS DE GEOMORPHOLOGIE.

37

Chapitre

ES*QUISSE PEDOLOGIQUE

1. Le Domaine Sahélien.....	42
2. L e Domaine Soudanier.....	43
3, Le Domaine Guinéen.....	44

<u>BIBLIOGRAPHIE.</u> ..*..*.....*..*.....*.....*.....*..	45
---	----

-:-:-:-:-:-:-:-
-:-:-:-:-:-:-
-:-:-:-

CHAPITRE PREMIER

ELEMENTS DE BIOCLIMATOLOGIE FORESTIERE
--

Situé entre les latitudes Nord $12^{\circ} 30'$ et $16^{\circ} 30'$, le Sénégal est compris dans la bande tropicale à longue saison sèche qui ceinture le continent africain entre le Sahara et la forêt ombrophile. AUBERT (1934) considère que cette zone est soumise au climat soudanais ; AUBREVILLE (1949) la classe dans les climats sahélo-soudanais.

Prendre, comme on a tendance à le faire, qu'il n'existe au Sénégal que deux saisons, l'une sèche, l'autre pluvieuse, ne correspond pas à la réalité (TROCHAIN - 1940). L'expérience paysanne divise l'année en quatre périodes : le " nor ", cœur de la période sèche durant lequel, de février à avril, . . . les températures s'élèvent progressivement tandis que le ciel, balayé par le vent d'Est à l'intérieur, par l'alizé sur la côte septentrionale, demeure généralement clair avec, parfois, des brouillards nocturnes et des brumes matinales ; le " tiorone ", de fin avril à fin juin, marqué par des températures excessives qui se conjugent avec l'arrivée des filets d'air humides précurseurs de la mousson pour faire éclore la végétation arborée plusieurs semaines avant les premières chutes d'eau ; le " navet ", de juillet à octobre, au cours duquel on enregistre la presque totalité des précipitations ; le " lolli " enfin, véritable arrière saison dont les dernières semaines, e-3 décembre ou en janvier, font figure de période fraîche, surtout lorsqu'elles bénéficient de ondées du " Heug " (PELISSIER - 1966).

Il s'agit là toutefois d'un schéma car le flux maritime frais et humide qui balaie le littoral de novembre à mai modifie localement les paramètres du climat, permettant à AUBREVILLE (1949) de définir un " climat côte sénégalaise " dans le nord-ouest du pays et un " climat guinéen - Basse Casamance " dans le sud-ouest.

1 LES VENTS

11 REGIME DES VENTS

Le Sénégal, de par sa situation géographique à la pointe.. occidentale de l'Afrique, est soumis à un régime de vents différent de celui qui règne à l'intérieur du continent, à latitude égale. Il en résulte d'importantes modifications sur le climat qui se traduisent sur la température, l'humidité atmosphérique, la hauteur et la répartition de la pluviométrie.

L'alizé maritime, flux du secteur nord qui souffle d'une façon à peu près permanente sur l'Atlantique entre la latitude des Canaries et celle des îles du Cap-Vert, atteint la côte sénégalaise à faible altitude entre novembre et mai. Dévié au contact de la masse continentale, il ne se fait guère sentir que sur le littoral nord et encore son action ne s'étend-elle guère au delà d'une trentaine de kilomètres de l'océan. On le retrouve en Casamance maritime mais en altitude, rarement au sol. Entraînant 6 à 11 gr. de vapeur d'eau par mètre cube, il ne provoque que des pluies exceptionnelles car, comme il se dirige vers des régions de plus en plus chaudes, la vapeur s'éloigne du point de saturation, il rafraîchit cependant l'atmosphère et donne lieu à des condensations nocturnes, agissant profondément sur la végétation. C'est l'alizé qui autorise le maintien d'*Elaeis guineense* entre Lompoul et Dakar, dans un district où les précipitations annuelles sont inférieures à 600 mm ; c'est lui qui, en compensant le déficit météorique en Basse Casamance, permet la régénération d'une flore guinéenne qui, d'après son écologie, devrait recevoir 500 mm d'eau supplémentaire par an.

La mousson, courant aérien du secteur ouest, traverse lentement le continent à faible altitude au cours de l'été lorsque règnent de grandes dépressions sur l'Afrique du Nord-Est et sur l'Asie du Sud-Ouest. Elle pénètre en mai dans le pays par le Sénégal-Oriental puis elle progresse vers le Nord-Ouest, atteignant le maximum de son extension en août. Tiède et chargée de 15 à 20 gr de vapeur d'eau par mètre cube d'air, elle fait immédiatement monter l'hygrométrie puis elle alimente les précipitations. Son action sur la végétation se traduit non seulement par l'intensité de la pluviométrie mais également par la diminution du déficit de saturation qui se manifeste 2 à 3 mois avant le début des pluies, entraînant le débouffage des plantes pérennes. Si les précipitations tardent à venir par suite d'une

diminution de la vitesse d'avancement du front de mousson, les jeunes pousses et les bourgeons sèchent, parfois même les arbres dont l'alimentation hydrique est déséquilibrée meurent.

L'harmattan est un alizé continental dirigé Est-Ouest qui souffle toute l'année en altitude, superposé à la mousson pendant l'été, à l'alizé maritime pendant la saison sèche. Dès que l'un de ces courants faiblit, il descend et balaie le sol. C'est un vent très sec et habituellement chaud qui accentue les phénomènes de dessiccation dans la zone intertropicale en abaissant l'état hygrométrique et en relevant les températures. Son influence sur la végétation est manifestement nuisible car elle se traduit par une accélération de la transpiration. A Dakar où l'harmattan est rare, on constate, chaque fois qu'il apparaît, une chute brutale de feuillage des arbres, aussi bien chez les essences exotiques que chez certaines espèces locales qui résistent beaucoup mieux à la sécheresse de l'air à l'intérieur du pays. Le conflit entre l'harmattan et la mousson, sensible au commencement et à la fin de la saison des pluies, se traduit par des grains orageux sur le front des deux masses qui se refoulent et par des souffles violents d'air relativement frais et sec, de courte durée, qui précèdent ordinairement les averses orageuses.

12 ROLE DU VENT SUR LA VÉGÉTATION

Le vent est un facteur écologique de premier ordre par les effets qu'il exerce sur les arbres. Il contribue à limiter le volume végétal, pouvant même interdire le développement des plantes. Dès que sa vitesse dépasse 2 m/sec, il accélère la transpiration à un degré tel que les stomates doivent se fermer, même en milieu humide, réduisant l'assimilation chlorophyllienne, déséquilibrant la croissance. Cette action est encore plus accusée dans les régions tropicales sèches, surtout lorsque le bilan de l'eau dans le sol est déficitaire. L'élongation des tissus est entravée ; des caractères de nanisme ou de xérophormie apparaissent dans tout l'organisme. C'est pourquoi il est presque toujours nécessaire de protéger les pépinières forestières par des alignements d'arbres périphériques et par un cloisonnement d'écrans intérieurs orientés perpendiculairement aux vents dominants.

On enregistre aux très grandes vitesses des effets mécaniques comme des déchirures macroscopiques des feuilles ou des altérations des cellules des jeunes tissus qui se traduisent par des phénomènes de traction orientant la croissance du tronc et des branches dans une direction privilégiée. Ceci est visible à Saint-Louis sur le rideau de *Casuarina equisetifolia* planté sur la Langue de Barbarie et encore plus net sur les dunes qui surplombent les dépressions des Niayes où la végétation arborée présente une cime déséquilibrée avec un port en "drapeau" ou en "cor de chasse", devenant même rampante dans les zones les plus exposées à l'alizé.

Dans les secteurs épargnés par les vents violents et constants, des souffles d'air brutaux et subits sont toujours possibles. Ils entraînent d'importants dégâts dans les plantations équiennes, déracinant ou cassant quelques arbres puis s'engouffrant dans la trouée. Le phénomène est assez fréquent en BasseCasamance au début de la saison des pluies, lorsque la mousson s'oppose à l'harmattan. Le sylviculteur ne peut se prémunir contre les chablis qu'en maintenant les peuplements artificiels à la densité optimale afin que les cimes soient équilibrées et que le sol demeure couvert par la végétation ligneuse.

Les particules solides transportées par le vent peuvent avoir des effets nocifs. Les plantations de *Casuarina equisetifolia*, réalisées dans la bande littorale, entre Malika et Kayar, n'ont pu être menées à bien qu'en protégeant les plants par des claies de branchage et de feuilles de palmier pour freiner le bombardement des grains de sable entraînés depuis le rivage. Les lignes d'arbres les plus proches de l'océan ont ensuite joué le rôle d'écran vent à l'arrière de celles situées en arrière si bien qu'aujourd'hui le peuplement présente un profil dissymétrique.

L'action des embruns est manifeste sur la végétation en bordure de mer. Elle s'ajoute à l'effet du vent en vaporisant le feuillage avec des gouttelettes d'eau salée qui nécrosent les tissus déjà blessés. Rares sont les espèces forestières qui résistent. L'influence des embruns est encore sensible à plusieurs centaines de mètres du littoral. On le constate à Dakar où des *Azadirachta indica*, plantés depuis plusieurs années à proximité de l'autoroute, n'arrivent pas à former une cime ; les rameaux qui se développent pendant la saison des pluies séchent dès l'apparition du vent du nord-ouest. Au Sénégal, dans les secteurs soumis à l'alizé, seul le *Casuarina equisetifolia* parvient à pousser et ce n'est qu'à la faveur de son abri que d'autres arbres peuvent être implantés.

o o

o

2 LA TEMPERATURE

La température représente un facteur de différenciation écologique car elle agit sur toutes les phases du développement des plantes. Un optimum correspond à chaque espèce et ces optima mettent en évidence une coupure très nette entre la flore des régions tropicales et celle des moyennes latitudes, permettant de donner une explication à de nombreux échecs d'acclimation en Afrique d'essences forestières des zones tempérées.

2.1 TEMPERATURES MOYENNES

Le rôle de la température sur la végétation est parfois si contraignant qu'on a pu établir des phytoclimogrammes en faisant coïncider l'aire de certaines plantes avec des isothermes. Il y a 130 ans, de CANDOLLE répartissait déjà les végétaux selon leurs exigences en chaleur et, en 193X, KÖPPEN divisa le globe en zones thermiques, classant dans la zone tropicale toutes les régions où la température moyenne demeure constamment au-dessus de 20°C, c'est-à-dire les deux bandes qui s'étendent de chaque côté de l'équateur sur près de vingt degrés de latitude.

En raison de l'inégalité de la répartition entre les océans et les continents, l'équateur thermique est décalé de 10° vers l'hémisphère boréal. Il en résulte que le Sénégal, situé entre les latitudes 12° 30' et 16° 30', se trouve dans une des parties les plus chaudes du monde. L'influence de l'alizé maritime est toutefois très nette dans l'ouest du pays. Elle se traduit par une déformation des courbes isothermiques à l'est de l'Atlantique, à l'approche du littoral, provoquée par des masses d'air ayant une température normalement basse par rapport à la latitude et aux longitudes occidentales, chaque fois que les vents soufflent des secteurs N à SW (J. P. NICOLAS - 1959).

Les moyennes annuelles augmentent dans la bande côtière du nord vers le sud, au fur et à mesure que l'action du flux maritime est moins sensible (tableau n° 1). C'est ainsi qu'on enregistre + 0,7°C entre Saint-Louis et Dakar, + 1,9°C entre Saint-Louis et M'Bour. Quand on pénètre à l'intérieur du pays, la progression est encore plus nette et les écarts sont d'autant plus marqués que la latitude est élevée : + 4,2°C entre Saint-Louis et Matam, + 2,4°C entre Dakar et Eiourbal, + 1,7°C entre Ziguinchor et Kédougou. Si au lieu des moyennes annuelles, on prend celles des mois de décembre à mai, période au cours de laquelle l'alizé atteint le Sénégal, les différences sont encore plus importantes : + 6°C entre Saint-Louis et Matam, + 4°C entre Dakar et Diourbel, + 2,4°C entre Ziguinchor et Kédougou.

(tableau 1) TEMPERATURE MOYENNE (Période 1954 - 1958)
(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
Saint-Louis	21.8	21.2	21.2	21.2	22.3	25.4	26.8	27.3	28.1	27.5	25.6	22.9	24.3
Podor	23.4	24.4	27.8	30.0	31.9	32.1	30.6	29.6	29.8	30.0	28.0	23.3	28.4
Dakar-Hann	22.1	21.5	21.8	22.4	24.2	26.6	27.2	27.1	27.7	28.1	27.0	23.9	25.0
Kébémér	23.3	24.1	25.6	26.5	26.9	27.7	27.6	27.5	28.1	28.6	27.2	24.4	26.5
Linguère	24.2	25.3	28.2	30.0	31.1	30.7	29.1	28.1	28.2	28.8	27.8	24.4	28.0
Matam	23.4	25.4	28.6	31.4	33.6	32.8	29.6	28.3	28.4	29.3	27.5	23.7	28.5
M'Bour	24.7	24.7	26.2	26.1	25.0	26.5	27.0	26.9	27.4	27.7	27.2	24.9	26.2
Thiès	23.3	23.8	25.2	25.3	26.4	27.6	27.3	26.7	27.0	27.2	26.2	23.5	25.8
Bambey	24.6	25.3	27.1	28.3	28.8	29.0	28.3	27.7	27.7	28.4	27.7	24.6	27.3
Diourbel	24.0	25.0	27.6	28.8	30.0	30.0	28.5	27.4	27.8	28.5	27.4	24.1	27.4
Kaolack	24.8	25.9	28.4	29.7	29.9	29.7	28.2	27.2	27.9	28.7	28.1	25.0	27.8
Tambacounda	24.8	26.9	29.8	31.8	32.5	29.4	27.1	26.2	26.5	27.6	27.6	24.9	27.9
Kédougou	25.2	27.4	30.6	33.0	32.4	28.2	27.2	26.9	27.2	28.3	27.7	26.0	28.3
Sédhiou	24.2	26.0	28.4	29.8	30.4	29.2	27.6	26.6	27.3	27.7	27.5	24.3	27.4
Kolda	24.4	26.7	29.5	30.7	31.2	29.1	27.3	26.5	27.0	27.4	27.3	24.2	27.6
Ziguinchor	24.1	25.3	26.9	27.9	28.2	27.9	26.5	25.8	26.8	27.4	27.5	24.4	26.6

Il semble qu'une variation de quelques degrés dans les températures moyennes n'ait aucune action sur la répartition et la composition de la végétation naturelle car on trouve les mêmes formations dans les savanes boisées tropicales d'un côté à l'autre de l'Afrique. La pluviométrie, son importance et sa répartition saisonnière sont certainement des facteurs beaucoup plus décisifs sur la constitution du domaine forestier. Il n'en est pas de même quand on introduit des espèces exotiques. On a constaté, dans l'Est africain, que des espèces s'adaptaient en altitude alors qu'elles végétaient en plaine ; les précipitations sont comparables dans les deux positions ; seules les températures varient. Au Sénégal où nous menons depuis cinq ans des essais d'élimination d'eucalyptus, certaines espèces se maintiennent dans l'ouest du pays, tempérées par l'influence océanique alors qu'à l'intérieur, sous une pluviométrie supériorité, elles disparaissent rapidement. A M'Bao, dans le Ca? Vert, et à Ross-Béthio, dans le Delta, une comparaison entre 8 provenances d'Eucalyptus camaldulensis a mis en évidence, dès la première année, l'infériorité de l'origine tunisienne, la seule qui provienne d'une zone où les températures sont nettement plus faibles que dans les stations d'introduction (GIFFARD - 1970).

22 TEMPERATURES MOYENNES MAXIMALES ET MINIMALES

La constance relative du régime thermique dans la zone tropicale résulte de ce que le soleil ne s'écarte guère du zénith à midi et de ce que la durée du jour est à peu près régulière l'année durant. On enregistre toutefois un minimum vers le solstice d'hiver et un maximum vers le solstice d'été quand on se rapproche du Tropique du Cancer. C'est ainsi qu'au Sénégal, dans les secteurs où les températures ne sont pas masquées par l'influence maritime, mai et juin sont les mois les plus chauds, décembre et janvier les mois les plus frais (tableaux n° 2 et 3). Sur le littoral, par contre, les températures sont maximales entre septembre et novembre lorsque l'alizé ne se fait pas encore sentir et que les précipitations ne rafraîchissent plus l'atmosphère.

Reprenant la comparaison entre les stations précédemment citées, nous trouvons que la température maximale moyenne annuelle augmente de 1,3°C entre Saint-Louis et Dakar, de 5,1°C entre Saint-Louis et M'Bour, de 3,5°C entre Saint-Louis et Matam, de 6,1°C entre Dakar et Diourbel, de 3°C entre Ziguinchor et Kédougou. Les variations sont encore plus tranchées, d'ouest en est, entre décembre et mai : Saint-Louis à Matam = + 11,2°C, Dakar à Diourbel = + 10°C, Ziguinchor à Kédougou = + 4,2°C. Les tableaux n° 4 et 5 sur lesquels sont portés les journées où la température maximale dépasse 30°C et 35°C font ressortir d'une manière encore plus nette l'opposition existant entre le secteur côtier et l'intérieur du pays.

En zone tempérée, l'activité de l'assise cambiale diminue sérieusement au dessous de 17°C (JACQUIOT - 1950). Il semble qu'au Sénégal les températures minimales jouent également un rôle dans le cycle de la végétation. On constate que la défoliation des essences forestières locales se situe en novembre, lorsque le thermomètre baisse brusquement, et que le débourrage commence en avril, quand les minima sont moins importants. On remarque également dans les pépinières que la croissance des espèces exotiques, comme *Casuarina equisetifolia*, *Melaleuca leucadendron* ou les *Eucalyptus*, est très faible entre décembre et mai, qu'elle s'accélère dès que les nuits deviennent moins fraîches. A Ziguinchor, une étude sur l'accroissement saisonnier du Teck a mis en évidence que les arbres commençaient à se développer en juin, avant les premières pluies, et qu'ils cessaient d'augmenter de diamètre fin octobre, près de trois mois avant la chute des feuilles. Pendant la période d'activité cambiale, les températures minimales moyennes sont supérieures à 22°C ; pendant l'arrêt de la croissance elles sont inférieures à ce chiffre (GIFFARD - 1970).

(tableau 2) TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE (Période 1954/58)
(Service Météorologique du Sénégal)

STA TION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
Saint-Louis	26.9	23.7	25.8	24.9	24.9	27.6	23.8	29.6	30.7	30.1	29.1	27.3	27.3
Podor	31.5	32.7	37.4	39.4	41.3	40.2	36.2	34.7	34.6	35.0	34.1	30.1	35.7
Dakar -Hann	27.4	26.6	26.8	27.0	28.7	30.6	30.6	30.4	31.4	32.1	31.9	28.9	29.6
Kébémér	32.4	33.4	36.3	36.5	35.5	34.4	33.2	32.2	33.3	35.2	35.2	32.5	34.0
Linguère	33.2	34.1	32.2	40.0	40.5	38.0	34.5	32.7	33.2	35.8	36.6	32.4	35.8
Matam	32.9	35.3	39.1	41.3	42.1	39.7	35.0	33.0	33.1	34.4	35.1	31.7	36.3
M'Bour	33.5	33.5	35.7	33.9	30.6	30.3	30.4	30.4	31.7	33.6	35.4	33.4	32.3
Thiès	31.6	31.6	33.6	33.4	33.1	33.3	31.7	30.6	31.4	32.6	33.4	30.9	32.0
Bambey	33.5	34.3	37.1	38.4	37.7	35.8	33.1	31.9	32.4	34.2	35.6	32.4	34.7
Diourbel	33.7	34.5	38.4	39.7	39.9	37.4	33.8	31.9	32.9	35.2	36.1	32.7	35.8
Xaolack	33.9	34.9	38.7	39.7	38.4	35.7	32.5	31.2	32.5	34.3	35.7	33.1	35.1
Tambacounda	34.7	36.5	39.2	40.5	39.7	35.2	31.6	30.3	31.3	33.1	35.4	33.5	35.1
Kédougou	36.4	37.9	40.5	41.0	39.3	53.1	32.1	31.5	32.5	34.8	35.6	34.9	35.8
Sédhiou	33.6	35.9	39.1	39.9	39.1	35.5	32.5	30.9	32.4	33.4	34.2	32.0	34.9
Kolda	35.2	37.0	40.2	40.5	39.9	35.4	32.3	31.0	32.2	33.2	34.4	33.2	35.4
Ziguinchor	32.0	33.9	36.6	36.9	35.0	33.1	30.4	29.2	30.9	32.1	32.7	30.6	32.8

(tableau 3) TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE (Période 1954 / 58)
(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
Saint-Louis	16.8	16.7	16.6	17.6	19.6	23.2	24.7	25.0	25.5	24.6	22.1	18.4	20.9
Podor	15.2	16.1	13.2	20.5	22.5	23.9	24.4	24.4	24.9	24.9	21.8	16.5	21.1
Dakar -Hann	16.7	16.4	16.7	17.8	19.7	22.5	23.8	23.8	24.0	23.5	22.0	18.3	20.5
Kébémér	14.2	14.8	14.3	16.4	18.3	20.9	21.9	22.8	22.8	21.9	19.1	16.3	18.7
Linguère	15.1	16.5	18.1	19.9	21.7	23.4	23.6	23.4	23.1	21.8	19.0	16.4	20.7
Matam	13.9	15.5	18.0	21.4	25.1	25.9	24.1	23.6	23.7	23.6	19.8	15.7	20.9
M'Bour	15.8	15.3	16.7	18.2	19.4	22.6	23.5	23.3	23.0	21.8	19.0	16.3	19.0
Thiès	15.0	15.9	16.8	17.1	19.6	21.9	22.8	22.7	22.5	21.7	18.9	16.1	19.3
Bambey	15.6	16.2	17.0	18.1	19.9	22.2	23.4	23.4	23.0	22.6	19.8	16.8	19.9
Diourbel	14.2	15.4	16.7	17.9	20.1	22.6	23.1	22.9	22.6	21.7	18.6	15.5	19.3
Kaolack	15.6	16.8	18.0	19.6	21.4	23.6	23.8	23.2	23.2	23.1	20.4	16.9	20.5
Tambacounda	14.9	17.3	20.4	23.1	25.2	23.6	22.6	22.0	21.7	21.7	19.7	16.3	20.7
Kédougou	14.0	16.9	20.6	25.0	25.5	23.2	22.3	22.2	21.8	21.3	19.7	17.0	20.8
Sédhiou	14.8	16.1	17.7	19.7	21.7	22.2	22.6	22.3	22.2	21.9	20.7	16.5	19.9
Kolda	13.5	16.4	19.9	20.5	22.4	22.7	22.3	21.9	21.7	21.6	20.2	15.2	19.0
Ziguinchor	16.1	16.7	17.2	18.9	21.3	22.7	22.6	22.3	22.6	22.7	22.1	18.1	20.3

23 TEMPERATURES ABSOLUES

La connaissance des températures absolues susceptibles d'être enregistrées dans une station est importante pour les forestiers car elles peuvent entraîner la mort des plantes à partir d'un certain seuil, minimum ou maximum. La limite inférieure est loin d'être atteinte au Sénégal puisque le thermomètre descend rarement au-dessous de $+ 10^{\circ}\text{C}$; jamais au-delà de $+ 4^{\circ}\text{C}$. Les maxima sont par contre beaucoup plus à redouter car ils accusent couramment 46 et même 48°C , seuil considéré par les bioclimatologistes comme léthal pour une végétation non acclimatée ou pour de jeunes plantes dont les tissus sont insuffisamment lignifiés.

L'élévation de la température active la respiration et, au-delà d'une certaine limite, les produits de la synthèse chlorophyllienne sont entièrement consommés, ce qui entraîne l'arrêt du développement de l'arbre. La transpiration augmente ensuite si bien que, malgré la régulation stomatique, la plante épuise le stock d'eau contenu dans le sol puis ses propres réserves. Il en résulte que, lorsque dans les pépinières, la période chaude coïncide avec les repiquages, ce qui est le cas pour l'élevage des Eucalyptus au Sénégal, il est nécessaire non seulement d'arroser en abondance mais de lutter contre les excès de chaleur en opérant sous des ombrières et en ne travaillant que tôt le matin ou tard ^{dans} la soirée puisque les moments de la journée les plus torrides se situent entre 10 et 16 heures.

o o

o

(tableau 4) NOMBRE MOYEN DE JOURS OU LA TEMPERATURE
MAXIMALE BETASSE 30°C.
(Période 1954/1958)
(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
Saint-Louis	6.0	6.0	27.2	4.2	1.4	2.4	3.2	9.2	21.2	17.6	9.2	5.2	93.0
Podor	20.2	24.4	30.4	30.0	31.0	30.0	30.6	30.4	29.0	30.4	27.8	15.8	330.0
Dakar	1.2	0.2	0.6	-	0.3	4.4	10.4	13.8	22.2	20.2	5.4	1.2	80.4
Linguère	26.6	26.0	30.0	30.0	31.0	30.0	29.0	27.8	28.0	30.0	29.8	25.0	344.3
Matam	25.6	26.0	30.0	30.0	31.0	30.0	29.4	28.8	27.8	30.2	28.8	22.4	340.8
Thiès	20.2	17.6	23.8	24.8	26.6	27.8	27.0	21.2	26.6	29.2	27.0	19.8	291.6
Diourbel	27.6	26.2	30.8	30.0	31.0	29.8	29.0	26.6	27.6	30.4	29.6	25.6	345.2
Kaolack	23.6	26.4	31.0	30.0	31.0	29.2	28.0	23.6	26.6	30.4	29.4	27.0	341.2
Tambacound	29.0	26.8	31.0	30.0	31.0	28.8	25.6	20.6	23.8	29.8	29.4	27.8	333.6
Kolda	29.6	26.3	31.0	30.0	31.0	28.6	26.0	28.6	25.0	28.0	29.2	28.1	341.9
Ziguinchor	26.4	25.6	31.0	30.0	30.6	28.8	19.2	10.6	21.4	27.8	29.8	20.4	300.3

(tableau 5) NOMBRE MOYEN DE JOURS OU LA TEMPERATURE
MAXIMALE DEPASSE 35°C
(Période 1954/1958) (Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
Saint-Louis	0.4	0.6	1.6	1.2	1.0	0.2	-	-	-	1.4	0.2	3.2	7.4
Podor	4.6	10.0	24.0	27.0	30.4	29.4	23.6	12.6	14.6	15.4	12.0	3.2	208.0
Dakar	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
Linguère	9.4	14.2	27.0	29.0	30.4	26.0	14.4	4.2	3.1	20.1	22.0	5.2	208.6
Matam	0.2	17.6	29.6	30.0	30.2	28.4	15.2	5.4	4.0	15.6	16.0	3.8	205.4
Thiès	5.8	7.0	13.2	10.6	7.0	5.8	1.4	-	-	2.8	7.6	2.4	63.6
Diourbel	9.6	15.6	26.2	23.2	30.2	25.0	12.6	0.8	3.4	17.2	22.0	7.0	197.8
Kaolack	11.0	17.6	27.0	29.2	27.6	17.8	2.2	-	1.8	10.2	20.3	7.2	173.2
Tambacound	16.2	22.2	30.2	30.0	30.4	14.2	0.6	-	-	5.4	19.4	8.8	177.4
Kolda	16.8	24.6	30.8	30.0	30.2	13.4	0.2	-	0.2	3.0	10.6	4.8	164.6
Ziguinchor	1.2	10.6	23.8	25.0	14.8	3.4	-	-	-	-	0.0	-	79.0

3 LA PLUVIOMETRIE

31 REGIME DES PLUIES

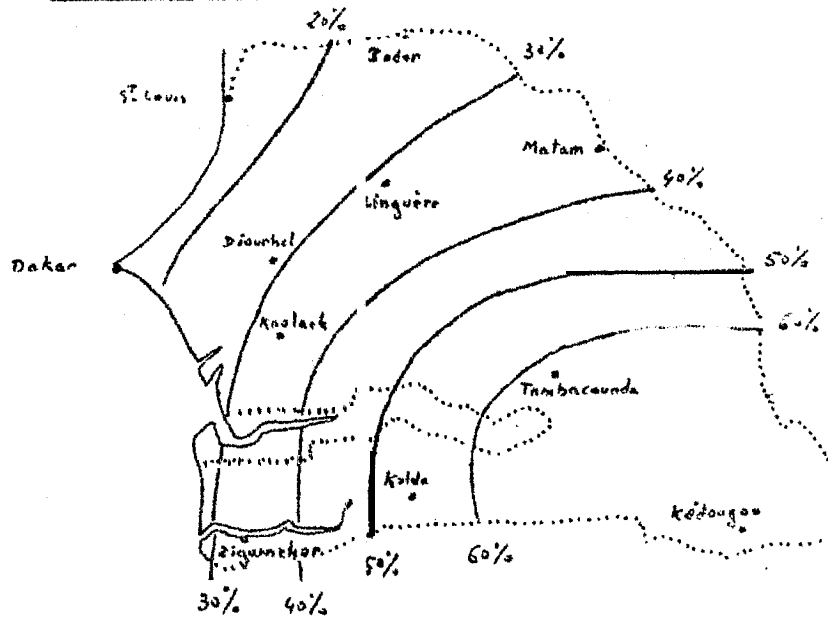
Dans la zone intertropicale, les pluies accompagnent le soleil dans sa marche apparente à travers les deux hémisphères. Les passages zénithaux sont très rapprochés et, au Tropiques même, ils se rejoignent au solstice d'été si bien qu'il n'existe plus qu'une seule saison pluvieuse. Les maxima thermiques correspond donc avec la période pluvieuse. Ceci permet de comprendre les déboires enregistrés par les sylviculteurs quand ils tentent d'introduire en Afrique tropicale certaines espèces forestières, en particulier des Eucalyptus, acclimatées en Afrique du Nord dans des secteurs comparables au point de vue température et hauteur des précipitations mais où les pluies interviennent pendant la saison fraîche.

Les pluies sont régies au Sénégal par la remontée du Front intertropical, ligne de contact entre les masses d'air boréal et austral qui se trouve en permanence au sud du 12° parallèle entre les mois de novembre et de mai. Issu de l'anticyclone de Sainte-Hélène, l'alizé austral se transforme en pseudo-mousson en se réchauffant et en se chargeant d'humidité. Il s'enfonce en coin sous les courants aériens d'origine septentrionale à partir de mai, les rejetant en altitude puis les repoussant en latitude. Sa progression est toutefois beaucoup plus lente vers la côte atlantique que dans l'intérieur du continent à cause de la résistance offerte par l'alizé des Açores.

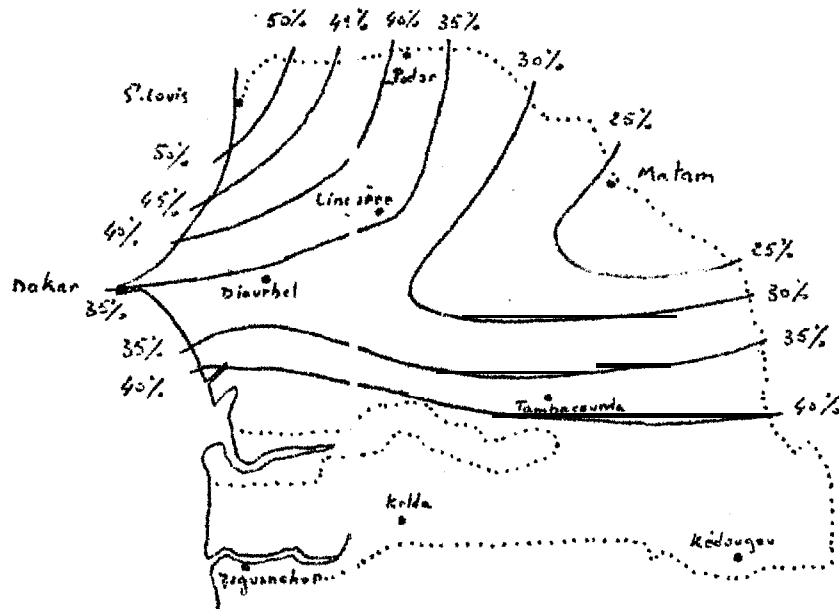
La mousson pénètre au Sénégal par le sud-est. La transition entre la saison brûlante et aride qui caractérise les mois de mars à mai et la période pluvieuse plus fraîche est brutale en Haute Casamance et dans la province orientale. Sur le reste du pays, elle est progressive. Le temps devient chaud et humide, le ciel demeure couvert mais les précipitations sont sporadiques et irrégulières. La répartition des pourcentages de pluies de juin par rapport à celles de juillet, établie par P. MORAL (1965), donne une idée de l'avance des isohyètes du S.E. vers le N.W (schéma n° 1).

Le recul du F. 1. T. commence en septembre, EX. nous reprenons les pourcentages de pluies d'octobre par rapport à celles de septembre calculés par P. MORAL, nous voyons que le retrait se produit par paliers au sud du 14° parallèle, frontière septentrionale du secteur forestier soudano-guinéen. Il est par contre rapide dans le Nord-Est et beaucoup plus lent en bordure du littoral. Le front de mousson s'est replié au sud du 12° parallèle en novembre et la saison des pluies a alors pris fin partout au Sénégal.

POURCENTAGES DES PLUIES DE JUIN PAR
RAPPORT A CELLES DE JUILLET



POURCENTAGES DES PLUIES D'OCTOBRE PAR
RAPPORT A CELLES DE SEPTEMBRE



d'après P. MORAL

(Schéma n°1)

Quelques ondées interviennent en période sèche, soit entre novembre et février sous forme d'un crachin pouvant atteindre 10 mm, soit en avril ou mai sous l'aspect d'une fine averse matinale. Ces précipitations qui ne se produisent pas chaque année n'ont d'autre influence sur la végétation que celle provoquée par la type de temps dont elles sont la résultante. La dépression septentrionale sur l'Atlantique nord-oriental entraînant l'irruption d'air polaire aux basses latitudes, rafraîchit l'atmosphère et s'avère bénéfique pour le bilan hydrique des plantes. La seconde, fréquente en zone sahélienne, n'exerce aucune action, pas même sur la température qui est en voie de progression.

32 ABONDANCE ET REPARTITION DES PLUIES

La masse d'air constituée par la mousson est d'autant moins épaisse que l'on se rapproche des Tropiques. La partie septentrionale du Sénégal, même au cours de la saison pluvieuse, n'est recouverte que par un matras de 1.000 à 2.000 m d'air chaud et humide, ce qui est souvent insuffisant pour engendrer des pluies de convection. Cette zone est soumise à des grains orageux, brefs et violents, alors que dans le sud les formations nuageuses, fortement développées en altitude, sont la source de précipitations abondantes et régulières. La pluviométrie annuelle décroît donc rapidement depuis la frontière guinéenne ; le nombre de jours de pluies qui est de 100 à Ziguinchor n'atteint plus que 27 à Dagana (tableau n°6).

Le relevé des hauteurs moyennes des précipitations annuelles au cours de la période 1949/1958 dans 43 stations (tableau n°7) nous a permis de tracer une carte des isohyètes (schéma n°2). L'influence de la pluviométrie est déterminante sur la composition de la végétation. Nous verrons dans l'étude des peuplements forestiers que ce schéma correspond sensiblement du domaine guinéen, réduit à la Sasse et à la Moyenne Casamance, où l'indice pluviométrique est supérieur à 1300 mm, au domaine soudanien limité au nord par l'isohyète 600 mm puis au domaine sahélien qui s'étend au-delà du fleuve Sénégal.

Le facteur pluviosité moyenne ne représente qu'une valeur statistique qui masque les années déficitaires et qui est sujette à des variations quand elle porte sur des périodes réduites. Le sylviculteur doit en tenir compte et s'en méfier quand il établit un programme de reboisement, surtout s'il utilise des essences exotiques qui n'ont pas encore fait leur preuve dans le district. En 1960, par exemple, les précipitations furent inférieures aux moyennes de la décennie 1949/1958 de 46,5% à Ziguinchor, de 42,5% à Kaolack, de 57,8% à Bambey, de 51,1% à Dakar et de 35,3% à Saint-Louis. Les variations de la pluviométrie sont par contre moins sensibles sur la végétation naturelle car elle a été modelée au cours des siècles par les périodes de sécheresse. Certaines espèces dont le feuillage n'est

(tableau n°6)

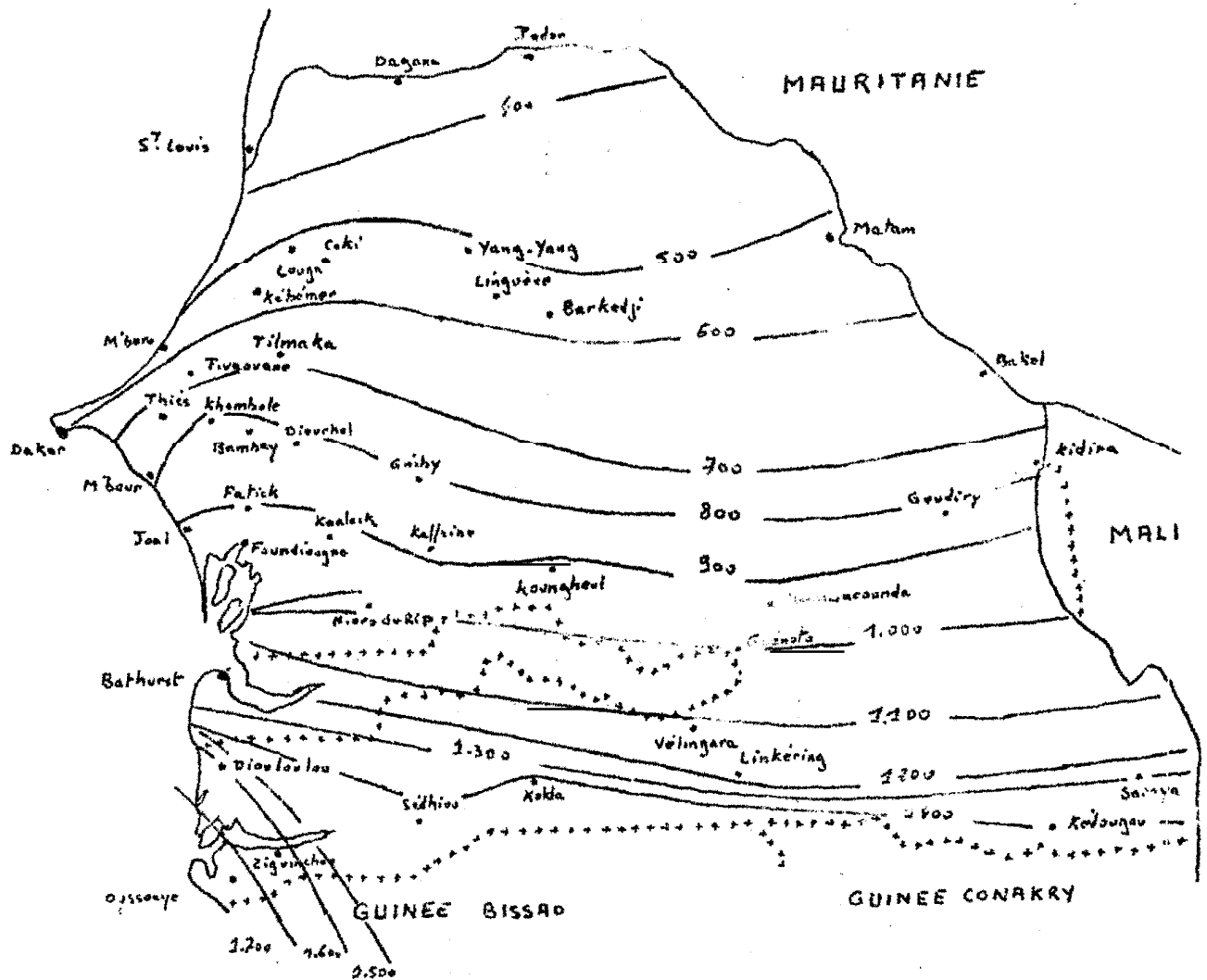
PLUVIOMETRIE - HAUTEUR (mm) - Période : 1949/1958

(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
Saint-Louis	1,4	1,2	-	0,3	0,8	11,2	37,0	157,6	82,4	48,5	2,3	5,1	347,8
Dagana	0,6	2,9	0,1	0,1	2,9	13,7	56,5	118,3	96,3	42,3	4,9	4,8	343,0
Dodor	0,6	2,9	0,1	1,0	5,0	22,3	68,3	118,4	111,2	40,8	1,1	3,9	375,6
Dakar-Hann	0,7	2,5	-	-	2,1	8,3	126,5	224,8	175,8	56,8	2,3	6,1	609,9
D'bao	0,9	-	-	-	0,2	11,6	137,9	229,7	189,0	57,0	2,0	7,5	635,8
D'Boro	-	-	-	-	4,6	23,2	94,6	240,0	153,5	39,3	0,6	6,6	562,4
Débémer	-	2,0	-	-	4,3	26,9	78,9	227,6	136,0	62,0	2,5	2,1	542,2
Douga	0,1	2,6	-	-	4,6	22,9	87,1	211,0	162,4	68,3	3,0	3,3	565,3
D'ski	-	2,8	-	-	8,2	28,2	125,6	192,5	154,0	7,6	4,8	5,6	529,3
D'Yang-Yang	0,2	5,3	-	0,1	5,5	25,8	95,4	206,0	160,7	91,2	3,1	2,6	595,9
D'inguère	0,1	3,5	-	0,1	8,2	37,9	101,0	194,1	143,8	66,6	4,7	2,3	562,3
D'arkedji	-	-	-	-	2,8	43,8	106,9	173,3	154,1	54,4	2,7	2,6	540,6
D'atam	0,3	0,2	-	-	3,9	36,5	136,2	187,7	147,5	36,0	4,2	2,5	555,0
D'Bour	-	4,5	-	-	3,1	30,3	166,8	264,6	248,6	64,5	7,2	4,5	794,1
D'ivaouane	0,3	2,4	-	-	5,3	26,6	143,3	273,1	211,9	74,2	3,0	6,1	746,2
D'hombole	-	2,9	-	-	3,9	21,8	133,2	276,3	201,5	94,6	0,1	15,0	750,5
D'ilmaka	-	0,4	-	-	14,1	43,0	124,9	218,2	202,0	99,7	1,0	4,0	707,3
D'Backé	-	3,7	-	0,8	11,8	36,2	142,4	242,2	198,2	59,6	6,1	2,6	703,6
D'adira	-	0,1	-	-	13,0	90,6	140,0	264,0	185,5	61,4	2,8	0,1	757,5
D'hiadiaye	-	-	-	0,1	2,7	32,6	174,7	270,4	283,6	84,1	1,4	5,4	855,0
D'hiès	0,3	3,0	-	0,1	2,5	22,6	156,5	291,8	239,0	84,0	2,1	4,6	806,5
D'ambey	0,1	3,4	-	0,5	9,3	32,2	132,3	328,6	250,7	81,6	1,3	4,8	844,8
D'iourbel	0,1	3,0	-	0,1	11,9	46,1	138,9	324,0	228,6	72,6	6,6	2,8	834,7
D'niiby	-	2,2	-	-	7,3	52,9	194,4	272,5	192,5	80,0	4,6	5,6	811,8
D'caffrine	-	3,0	-	-	4,8	75,6	162,7	327,1	203,6	75,0	3,7	2,0	857,5
D'oudiry	-	0,6	-	2,0	10,3	85,9	172,5	273,7	192,9	71,6	11,3	11,7	832,0
D'oal	0,1	2,0	-	-	3,1	38,4	222,2	343,8	253,7	116,3	1,1	4,2	985,9
D'atick	-	1,8	-	-	3,0	48,3	197,1	307,4	247,9	94,8	0,2	3,3	904,4
D'oundiougne	-	-	-	0,1	3,2	52,7	219,0	361,1	249,5	79,5	2,3	2,7	970,1
D'aoilack	0,2	1,4	-	0,2	9,9	64,2	180,8	357,7	226,5	90,3	6,6	2,2	938,5
D'iorc-du-Rip	-	-	-	-	10,2	86,1	197,6	375,1	213,0	88,5	1,1	4,0	976,9
D'oungheul	0,1	1,3	-	0,2	9,6	89,9	214,0	297,0	261,5	80,8	8,8	0,9	962,0
D'ambacounda	0,1	0,7	-	1,3	11,7	109,9	222,1	276,5	226,4	85,2	3,9	0,1	937,9
D'uenoto	-	7,8	-	5,9	19,6	97,2	252,5	264,8	242,7	100,8	34,7	5,1	1031,1
D'inkering	0,7	-	-	4,6	31,8	157,8	229,9	342,1	275,7	132,4	7,4	2,8	1185,2
D'élingara	-	0,4	-	3,2	28,2	120,8	247,7	350,6	267,1	113,7	11,0	1,3	1144,0
D'axaya	-	-	-	3,3	47,6	198,7	269,2	352,1	251,9	160,6	3,4	4,7	1292,4
D'é dhiou	0,1	0,2	0,5	-	11,1	142,7	298,2	458,2	335,8	160,2	12,4	2,9	1421,9
D'olda	0,2	-	-	0,1	20,1	165,3	320,2	455,1	314,4	139,3	19,6	1,5	1435,8
D'édougou	-	-	-	9,5	31,0	194,3	304,2	326,7	375,5	165,7	16,2	4,5	1428,7
D'iouloulou	0,2	1,5	0,6	-	12,7	97,6	403,0	522,1	409,2	138,6	18,6	0,9	1604,4
D'iguinchor	0,1	0,3	-	-	11,1	135,5	381,4	538,5	390,9	171,4	13,7	2,6	1645,5
D'oussouye	0,1	0,2	-	-	9,8	128,3	457,7	552,3	429,9	185,4	18,2	5,4	1787,3

(tableau n°6) PLUVIOMETRIE - NOMBRE DE JOURS - Période : 1949/1958
(Service Météorologique du Sénégal)

STATIONS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
SAINT-LOUIS	0,5	0,8	-	0,1	0,6	1,5	5,5	12,5	10,4	4,5	0,4	0,7	37,5
DAGANA	0,2	0,8	0,1	0,1	0,4	2,1	3,7	8,7	6,8	3,3	0,6	0,8	27,6
PODOR	0,5	1,8	0,1	0,2	0,4	2,6	5,6	11,0	7,2	2,6	0,8	2,0	34,8
MAKAR-HANN	0,3	0,6	-	-	0,6	1,5	10,0	15,7	13,0	5,5	1,5	0,8	49,5
BAO	0,5	-	-	-	0,8	1,9	8,7	14,7	12,7	5,0	0,3	0,9	45,5
BORO	-	-	-	-	0,2	2,6	8,4	15,2	11,4	3,3	0,3	1,1	42,5
EBEMER	-	0,3	-	-	0,6	2,1	6,6	12,7	9,8	5,1	0,2	0,8	38,2
DOUGA	0,1	0,5	-	-	0,9	2,1	7,0	13,7	10,8	5,5	0,2	0,8	41,6
KOKI	-	0,5	-	-	0,8	1,6	7,0	11,0	9,3	4,7	0,3	0,7	36,1
KANG-YANG	0,1	0,4	-	0,1	0,6	2,3	5,6	9,8	8,9	4,8	0,2	1,0	33,8
KINGUERE	0,4	0,6	-	0,1	1,0	3,8	7,0	14,6	10,2	3,6	1,0	1,4	43,7
KARKEDJI	-	-	-	-	0,6	5,4	5,8	10,3	8,6	2,7	0,3	0,6	34,3
KATAM	0,4	1,0	-	-	0,8	4,8	8,8	11,4	10,4	2,6	0,8	0,6	41,6
KIBOUR	-	0,2	-	-	0,2	2,6	12,4	14,8	13,1	4,7	0,4	0,7	49,1
KIVAOUANE	0,1	0,1	-	-	0,7	2,2	7,4	13,6	11,4	4,7	0,3	0,9	41,4
KHOMBOLE	-	0,3	-	-	0,3	2,4	7,7	12,9	10,0	4,6	0,1	0,8	39,1
KILMAKA	-	0,1	-	-	0,9	3,0	7,7	13,3	12,9	5,1	0,3	0,8	44,1
KIBACKE	-	0,4	-	0,2	0,9	4,0	8,4	14,6	12,8	5,6	0,6	1,1	48,6
KHADIAYE	-	-	-	0,1	0,6	3,7	10,2	15,6	13,7	6,0	0,3	0,9	51,1
KHIES	1,2	0,8	-	0,1	0,6	5,4	11,6	20,8	16,0	5,8	2,0	2,0	66,3
KAMBEY	0,1	0,4	-	0,2	3,0	3,7	11,0	16,7	15,3	5,8	0,4	1,0	57,6
KHOURBEL	0,2	1,0	-	0,1	1,0	4,4	11,6	19,6	15,2	4,8	0,2	1,6	59,7
KHIBY	-	0,4	-	-	1,1	4,7	11,5	17,0	14,7	6,7	0,3	0,9	57,3
KAFFRINE	-	0,2	-	-	0,8	4,8	10,7	14,3	13,1	5,1	0,3	0,4	49,6
KOUDIRY	-	0,2	-	0,1	1,4	6,7	9,7	14,4	11,4	4,9	0,6	0,3	49,9
KOAL	0,1	0,3	-	-	0,3	4,3	12,2	17,5	15,7	6,0	0,4	1,2	58,0
KATICK	-	0,2	-	-	0,9	3,3	10,6	13,7	12,9	5,6	0,2	0,6	48,0
KOUNDIOUGNE	-	-	-	0,2	0,5	3,9	11,7	17,0	13,4	5,8	0,5	0,7	53,7
KAOBACK	0,4	0,3	-	0,1	0,2	6,6	14,6	22,0	16,2	6,6	0,4	1,0	69,4
KHORO-du-RIP	-	0,3	-	-	0,9	6,1	12,3	18,2	13,1	4,3	0,3	0,3	55,8
KOUNGHEUL	0,1	-	-	0,1	1,1	5,8	11,4	16,6	13,2	5,5	0,8	0,2	54,8
KAMBACOUNDA	0,2	0,1	-	0,2	1,8	10,3	14,2	22,0	17,8	7,4	2,4	-	77,3
KUENOTO	-	0,1	-	0,2	1,9	7,9	14,4	16,9	15,9	8,3	0,4	0,3	66,4
KINKERING	0,1	-	-	0,2	2,0	8,1	11,3	16,2	13,1	7,7	0,9	0,1	59,7
KELINGARA	-	0,1	-	0,2	2,1	7,1	14,5	19,1	15,4	7,9	1,0	0,2	67,6
KARAYA	-	0,2	0,1	0,3	2,8	10,0	12,6	12,7	11,4	5,8	0,7	0,3	56,9
KETHI-U	0,1	-	-	-	1,2	7,6	14,6	16,3	14,2	8,5	0,8	0,3	63,6
KOLDA	0,6	-	-	0,2	2,6	12,2	18,2	24,8	17,4	11,4	1,6	0,8	89,8
KEDOUYOU	-	0,3	0,1	1,1	3,8	12,3	13,9	15,4	17,3	11,2	1,3	0,6	77,3
KIOULOULOU	0,2	0,5	-	-	1,0	6,6	16,5	19,7	16,3	9,1	1,4	0,3	71,6
KIGUINCHOR	0,2	0,3	-	-	2,2	11,6	21,6	26,7	21,7	13,1	2,6	0,7	100,7
KOUSSOUYE	0,2	0,4	-	-	1,2	10,1	21,6	23,7	21,0	13,8	1,8	0,4	94,2



PLUVIOMETRIE : Période 1949-1958

~ Courbe Isohyète

(Schéma n°2)

pas capable de réduire la transpiration ont disparu des peuplements dans les secteurs où on devrait les rencontrer en se fiant aux moyennes annuelles. Inversement, des chutes de pluie exceptionnelles permettant la germination et le développement des plants d'essences forestières dans des zones arides où elles ne se régénèrent pas en temps normal.

0

0

0

4 L' HUMIDITE ATMOSPHERIQUE

L'humidité relative, rapport entre le poids de la vapeur d'eau contenue dans un certain volume d'air et le poids maximum de vapeur d'eau que pourrait contenir ce volume à la même température, exerce une influence directe sur la vitesse d'évaporation de l'eau et sur les phénomènes biologiques corrélatifs à la transpiration des plantes. Ses variations quotidiennes et annuelles constituent un fait écologique dont la répercussion est sensible sur la répartition des espèces et des types de formations forestières. Le déficit se traduit par des modifications physiologiques et anatomiques des végétaux, en particulier sur le système racinaire anormalement développé par rapport à l'appareil aérien, sur la lignification des tiges qui est plus poussée avec une plus grande surface réservée aux vaisseaux conducteurs, sur la réduction du feuillage, le renforcement du parenchyme palissadique et de la cuticule épidermique, sur l'augmentation du nombre des stomates.

41 HUMIDITE RELATIVE MOYENNE

L'humidité relative moyenne calculée au cours de la période 1951/1955 pour onze stations du Sénégal montre que les moyennes annuelles décroissent quand on s'éloigne du littoral et qu'elles augmentent à l'intérieur du nord vers le sud (tableau n° 8). Les maxima correspondent à la saison la plus arrosée et les minima sont groupés entre janvier et avril. L'humidité progresse partout à partir de mai, plusieurs semaines ou plusieurs mois avant les pluies. Si on se reporte au tableau n°2, on constate qu'en dehors des districts soumis à l'influence maritime, les maxima de température diminuent au fur et à mesure que l'hygrométrie croît, entraînant une baisse des températures moyennes.

L'humidité atmosphérique est donc sous l'influence directe du régime des vents. La remontée du FIT provoque une augmentation des pourcentages ; l'établissement de la mousson correspond avec les maxima; l'apparition de l'harmattan occasionne les minima. L'alizé des Açores et la brise maritime entretiennent enfin une hygrométrie élevée sur la bande côtière pendant toute l'année.

(tableau n° 8) HUMIDITE RELATIVE MOYENNE - Période 195X-1755

$$\left(\frac{\bar{U}_{08h} + \bar{U}_{13h} + \bar{U}_{18h} + \bar{U}_x + \bar{U}_n}{5} \right)$$

5

(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
SAINT-LOUIS	58	69	72	73	85	85	83	82	82	76	69	63	75
PODOR	30	32	28	27	33	46	61	66	63	60	49	38	45
DAKAR	71	76	79	79	82	78	78	80	82	80	77	69	78
LINGUERE	27	33	30	32	45	54	70	75	76	67	49	37	49
MATAM	34	36	30	26	30	46	65	74	71	62	51	40	47
THIES	51	54	54	59	66	72	77	84	84	79	69	59	67
DIOURBEL	37	41	41	44	52	61	73	78	78	70	57	45	57
KAOLACK	39	41	42	46	51	64	75	81	81	74	57	44	58
TAMBACOUNDA	31	35	28	32	41	60	78	81	81	76	61	42	54
KOLDA	44	40	40	42	50	66	78	82	79	78	70	54	60
ZIGUINCHOR	55	59	59	62	66	74	84	87	84	81	73	64	71

42. DE FICIT DE SATURAT ION

Les écologistes considèrent que le déficit de saturation, c'est-à-dire la différence entre la teneur en vapeur d'eau de l'air et la teneur maximale de ce même air à la température observée, représente un meilleur paramètre de différenciation des climats que l'humidité relative moyenne car la transpiration des végétaux et l'évaporation de l'eau du sol lui sont proportionnel

Nous avons reproduit au tableau n° 9 les renseignements fournis pour les trois stations de l'I.R.A. T. au Sénégal. Les écarts entre les maxima sont prononcés, même en Moyenne Casamance, où bien que l'humidité relative moyenne soit supérieure à celle de Bambey et de Richard-Toll en mars et avril, le déficit de saturation est alors plus élevé. Le débourrage des feuilles qui se produit en mai dans la partie méridionale du pays et en juin dans le nord est lié à sa diminution ; la défoliation en octobre et novembre coïncide avec son ascension soudaine.

(tableau n°9) HUMIDITE RELATIVE MOYENNE ET DEFICIT DE SATURATION

STATION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
<u>RICHARD-TOLL (1)</u>													
U moy	37,4	33,0	31,6	36,6	42,3	51,2	64,2	69,0	70,8	63,0	47,9	36,8	48,6
Af	14,60	19,14	21,25	20,84	20,88	13,07	11,54	9,78	9,21	11,15	14,49	14,25	15,48
<u>BAMBEY (2)</u>													
U moy	33,6	35,8	34,9	38,8	48,4	55,3	67,6	75,6	76,0	69,0	72,2	38,9	53,8
Af	18,08	19,42	22,12	20,09	18,51	15,98	10,14	7,59	7,59	10,40	17,93	16,95	15,35
<u>SEFA (3)</u>													
U moy	48,2	54,5	47,7	50,5	58,6	66,7	81,5	81,3	84,1	81,3	70,2	53,9	61,9
Af	14,6	16,4	24,3	21,1	18,1	13,3	6,3	6,7	5,4	6,2	11,2	15,7	13,3

(1) 1962/1967

(2) 1950/1967

(3) 1968 (d'après l'I.R.A.T.)

43 HUMIDITE RELATIVE MINIMALE ABSOLUE

Connaître l'humidité relative minimale absolue susceptible d'être enregistrée dans une station représente une donnée climatique de première importance pour l'élevage des plants en pépinière car, au-dessous d'un certain seuil, les végétaux jeunes et non lignifiés se déshydratent et meurent. Les minima constatés entre 1951 et 1955 au Sénégal sont inférieurs à 10% en Casamance maritime, à 5 % dans les autres stations, même en bordure de l'océan (tableau n°10). Ils se situent entre février et mai, époque des semis et des repiquages, aussi, même s'ils sont fugaces, ils imposent des précautions pour éviter le flétrissement des plants. L'abaissement de l'hygrométrie est en effet d'autant plus néfaste qu'il se produit à l'heure la plus chaude de la journée.

(tableau n°10) HUMIDITE RELATIVE MINIMALE ABSOLUE - Période 1951-1955
(Service Météorologique du Sénégal)

STATION	%	Année	Mois
SAINT-LOUIS	4	1951	03
PODOR	2	1953	05
DAKAR	5	1953	03
LINGUERE	5	1951	03
MATAM	4	1951/1953	04
THIES	5	1955	04
DIOURBEL	1	1953	02
KAOLACK	2	1952	04
TAMBACOUNDA	4	1955	01
KOLDA	6	1954	04
ZIGUINCHOR	10	1951	03

5. LA ROSEE

Impliquant de3 phénomènes atmosphériques inverses de ceux qui interviennent dans l'évaporation, la production de rosée résulte de l'augmentation de l'état hygrométrique sous l'influence d'un abaissement de température provoqué essentiellement par le rayonnement des corps. Elle se produit pendant les nuits claires, fraîches et humides. MONOD (1952) estime que dans les pays arides où elle est fréquente, on peut à juste titre lui supposer une importance écologique. Son action sur les végétaux est certaine au lever du soleil car elle s'oppose à la transpiration jusqu'au moment où elle a disparu. Son influence est probable dans l'alimentation en eau des arbres à système racinaire traçant lorsqu'elle imprègne les horizons superficiels du sol qui, d'après MASSON (1954), peuvent être mouillés jusqu'à 10 cm de profondeur. Par contre, la pénétration de la rosée dans les plantes qui ne disposent pas d'organes spéciaux destinés à absorber l'eau demeure discutée bien que certains physiologistes affirment que le liquide traverse la membrane cellulaire avec une vitesse variable selon les espèces, l'âge du sujet, la période de sécheresse qui a précédé puis qu'il descend des feuilles vers la racine par un courant d'inversion, BOSC (1925) qui a évalué à 6,5 le rapport de la vitesse racine-feuille à la vitesse feuille-racine admet qu'il est suffisant si la plante ne transpire pas et que la rosée est plus précieuse qu'une même quantité d'eau tombant durant le jour.

L'origine de l'eau est double : rosée ascendante provenant de la vapeur émise par le sol, les plantes d'eau ou le feuillage ; rosée descendante issue de la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique. Ce n'est que dans ce dernier cas, en général, qu'un gain peut être réalisé au profit du système sol-végétation mais dans des districts où il subsiste des zones submergées en saison sèche, comme dans le Delta ou les Niayes au Sénégal, il est vraisemblable que la quantité de rosée dont bénéficient les plantes est supérieure à la seule rosée descendante. L'importance de la rosée est difficile à apprécier. Nous ne possédons aucune donnée sur son intensité au Sénégal mais certaines nuits, surtout dans l'ouest du pays, elle est susceptible d'influencer les pluviomètres. DEACON, FRIESTLEY et SWINBANK (1958) assignent au dégagement de rosée une valeur comprise entre 0,5 et 1 mm en se basant sur le rayonnement émis par unité de surface de la projection horizontale de la surface considérée, sur la température, sur l'humidité et sur la chaleur propagée à travers le sol. Ces principes, toutefois, ne sont peut-être pas applicables à des arbres plus ou moins isolés au milieu d'une étendue de sol dénudé, ce qui est le cas des reboisements dans les régions tropicales arides, parce que le flux de rayonnement n'est pas de forme unidimensionnelle et que les plantations, en offrant une diffusivité thermique moindre et en se refroidissant davantage que le milieu, attirent à elles la rosée sans modifier la quantité globale admise dans le secteur.

Nous avons, par contre, quelques renseignements sur la fréquence du phénomène au Sénégal (tableau n° II). Il semble très variable d'une année à l'autre, réparti en toutes saisons à l'intérieur du pays mais limité à la période sèche sur le littoral.

(tableau n° 11) R O S E E . Nombre de journées

Station	Per.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	An- née
SAINT-LOUIS (1)	1953	2	8	7	9	12	-	-	-	-	5	4	11	58
DAKAR (2)	1941	11	12	19	14	19	10	1	1	10	8	6	7	118
" (2)	1942	12	17	25	17	10	-	-	-	12	10	12	7	117
BAMBEY (3)	1968	6	11	11	15	11	13	8	13	23	22	16	8	157
SEFA (3)	1965	6	5	3	-	3	6	17	15	11	21	28	20	135
" (3)	1966	22	23	15	20	10	23	29	27	22	28	27	21	267
" (3)	1967	14	16	15	10	24	20	29	31	30	31	30	19	269
" (3)	1968	8	15	20	13	-	18	17	31	18	27	27	-	194

(1) J.F NICOLAS

(2) M. MASSON

(3) I.R.A.T.

6 L' INSOLATION

Le rayonnement solaire constitue la seule source d'énergie utilisée directement ou indirectement par les organismes végétaux. H. ELHAI (1958) estime que l'énergie solaire qui parvient au sol est formée pour $4/10^{\circ}$ d'énergie lumineuse et pour $6/10^{\circ}$ d'énergie calorifique mais que moins de 2% sont employés dans la photosynthèse. Le reste serait réfléchi ou transmis à travers les feuilles, transformé en chaleur diffusée, utilisé pour la transpiration.

L'intensité du rayonnement et la quantité d'énergie reçue en un point du globe présentent des différences importantes selon les latitudes et les saisons. Dans les zones intertropicales où la durée du jour subit de faibles variations au cours de l'année (1 h 36' sous le 14° parallèle), les composantes du climat susceptibles d'agir sur la diffusion du rayonnement ont une action prépondérante. L'insolation minima se situe en août au Sénégal lorsque les masses humides forment écran, souvent même au cours des journées sans pluie. Les maxima ont lieu en avril, l'atmosphère devenant rapidement claire après le lever du soleil.

Le pourcentage d'heures d'insolation décroît à partir de mai (tableau n°13). La diminution est particulièrement sensible en Casamance maritime où, de juin à octobre, les heures ensoleillées ne représentent que 25 à 44% du temps où le soleil pourrait être visible. Le développement des espèces forestières exigeantes en lumière est alors beaucoup moins rapide que dans le nord du pays. Nous l'avons constaté à Djibélor où la croissance de l'Eucalyptus hybride de Mysore est deux fois moins forte qu'à Bambey entre août et décembre, malgré une pluviométrie supérieure et un meilleur bilan hydrique dans les premiers mois de la saison sèche.

8 L' EVAPOTRANSPIRATION

81 EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

L'évapotranspiration potentielle (E. T. P.) représente la somme des quantités d'eau qui sont susceptibles d'être évaporées par le sol et transpirées par les végétaux qui le couvrent quand le liquide ne fait pas défaut dans le terrain. C'est donc un facteur climatique correspondant à l'énergie disponible pour la vaporisation qui dépend du rayonnement net, du déficit de saturation, de la température et du vent.

SCHQCH (1965) l'a calculées pour les onze stations synoptiques du Sénégal et pour les trois stations de l'I.R.A. T. en employant les formules de THORNTHWAITE et de PRESCOTT (tableaux n° 15 et 16). Il considère que les résultats obtenus par l'application de la première formule qui n'utilise que la température moyenne du lieu semblent peu plausibles mais que ceux donnés par la seconde qui fait appel à la température et à l'humidité moyennes sont beaucoup plus proches de la réalité. Ils permettent de distinguer des stations à influence océanique comme Saint-Louis, Dakar, Thiès et Ziguinchor où l'E. T. P. mensuelle ne dépasse guère 170 mm en saison sèche et se situe entre 80 et 100 mm en période humide, des stations continentales sèches comme Linguère, Matam, Fodor et Diourbel où l'E. T. P. qui est supérieure à 180 mm entre mars et mai demeure également forte en saison des pluies, des stations continentales humides comme Kaolack, Tambacounda et Kolda où l'E. T. P., élevée en période sèche, devient très faible en saison humide.

DANCETTE a mesuré de 1966 à 1968 l'E. T. P. à Bambey et à Séfa avec des évapotranspiromètres entourés d'un anneau de garde cultivé en Cynodon dactylon arrosé de façon à obtenir une végétation dont la croissance soit optimale. La valeur de l'E. T. P. varie peu pendant la période (tableau n° 17). Par contre, la hauteur des précipitations accusant des différences considérables d'une année à l'autre, on constate que la pluviométrie ne couvre même pas l'évapotranspiration pendant les mois des cultures, lors des saisons déficitaires comme celle de 1968.

82 EVAPOTRANSPIRATION REELLE

L'évapotranspiration réelle (E. T. R.) ne suit pas E. T. P. sinon, surtout en zone tropicale sèche ou aride, on arriverait à un dessèchement absolu du sol et à une impossibilité de trouver une végétation pérenne. Deux éléments interviennent dans la réduction : le freinage de l'évaporation dans les horizons sous jacents du sol résultant de l'écran formé en surface par perte d'humidité, la fermeture des stomates des feuilles qui restreint la

(tableau n° 12) INSOLATION - Durée moyenne en heures

Station	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
SAINT - LOUIS (I)	209	220	283	298	272	235	231	214	230	239	229	180	2.840
RICHARD - TOLL (2)	208	218	276	309	280	226	251	280	219	202	223	256	2.948
DAKAR (I)	254	249	304	317	296	260	219	185	222	259	267	224	3.056
THIES (I)	265	264	323	327	313	270	233	178	218	265	272	242	3.170
BAMBEY (3)	250	236	283	295	297	240	222	189	205	225	248	249	2.939
TAMBACOUNDA (I)	219	233	299	299	282	206	177	153	187	227	240	183	2.701
SEFA (4)	264	244	285	293	281	213	208	181	153	199	233	249	2.803
ZIGUINCHOR (I)	213	223	293	299	273	170	125	93	154	206	234	179	2.467

(tableau n° 13) INSOLATION - Pourcentages

Station	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
SAINT - LOUIS (I)	60	67	76	79	68	60	57	54	63	65	67	52	64
RICHARD - TOLL (2)	60	67	74	82	70	57	61	71	58	55	65	74	66
DAKAR (I)	74	76	82	85	75	67	55	47	61	71	78	65	70
THIES (I)	76	81	87	85	79	69	58	46	60	72	80	70	72
BAMBEY (3)	71	75	76	79	75	62	55	48	56	61	72	71	66
TAMBACOUNDA (I)	62	71	80	78	71	53	44	39	51	62	70	52	61
SEFA (4)	74	75	76	79	71	55	52	46	42	54	68	70	63
ZIGUINCHOR (I)	60	69	81	80	69	44	32	24	42	56	68	51	56

(I) 1954/59 - Météo

(2) 1967 - IRAT

(3) 1961/67 - IRAT

(4) 1966/68 -
IRAT.

7 L' EVAPORATION

La connaissance de l'évaporation dans les régions arides est précieuse pour les forestiers puisqu'elle traduit la demande climatique pour l'eau et que les végétaux renferment en poids plus de 50% d'eau. Son intensité dépend de presque tous les paramètres du climat, en particulier de la température, du déficit de saturation, des radiations solaires et de la vitesse du vent.

Nous mentionnons au tableau 14 sa valeur moyenne au cours de la période 1954/1959 dans onze stations. Elle est partout supérieure à la pluviométrie, sauf à Ziguinchor. Elle varie toutefois considérablement d'un point à l'autre du pays. Modérée sur le littoral, elle croît rapidement dans l'intérieur et à Linguère elle est quatre fois plus élevée qu'à Dakar. Les valeurs maximales sont atteintes en avril, sauf sur la côte où elles se situent en décembre et janvier, avant l'établissement de l'alizé.

(tableau n°14) EVAPORATION MOYENNE (en mm) Période 1954/59
(Service Météorologique du Sénégal)

Station	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
SAINT-LOUIS	211	141	120	103	80	84	124	113	120	122	136	200	1.562
PODOR	187	204	301	340	371	313	240	142	116	165	164	259	2.702
DAKAR	103	74	82	85	79	86	89	72	69	84	100	130	1.053
LINGUERE	449	457	572	580	484	317	206	123	109	193	359	384	4.233
MATAM	260	270	303	425	413	345	215	121	121	172	182	220	3.127
THIES	200	170	212	189	144	113	87	53	51	60	112	174	1.575
DIOURBEL	255	268	337	318	252	172	116	65	67	116	168	203	2.342
KAOLACK	276	289	354	344	264	175	107	65	52	97	152	222	2.395
TAMBACOUNDA	357	341	423	419	413	228	103	62	54	85	162	281	2.928
KOLDA	203	237	281	290	255	133	72	49	56	70	101	148	1.895
ZIGUINCHOR	168	166	199	199	171	111	64	47	53	65	97	138	1.478

(tableau n°15) E.T.P. d'après la Formule de THORNTHWAITE (en C.m.)
(Calculs de P.G SCHOCH)

Station	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
SAINT-LOUIS (I)	7,2	6,4	7,2	7,3	9,1	13,0	15,5	15,4	15,2	14,5	11,5	8,3	130,6
RICHARD-TOLL(2)	9,0	10,6	14,7	15,2	17,4	18,4	18,1	16,7	15,9	15,7	13,8	6,5	172,0
PODOR (I)	8,0	8,8	15,1	16,8	19,1	18,7	18,5	17,2	16,4	16,4	14,1	7,8	176,9
DAKAR (I)	7,1	5,8	6,9	7,8	10,5	14,1	15,7	15,1	14,7	14,5	12,6	9,1	133,9
LINGUERE (I)	9,5	10,8	15,4	16,8	18,6	17,9	17,5	16,1	15,3	15,5	14,0	9,7	177,1
MATAM (I)	7,8	10,9	15,6	17,7	19,9	19,0	17,8	16,3	15,4	15,8	13,7	8,0	177,9
THIES (I)	8,7	8,5	12,4	12,6	14,9	15,7	16,0	14,8	14,3	14,2	12,7	8,9	153,7
BAMBEY (3)	8,7	10,7	14,0	15,2	17,1	17,1	17,1	15,7	15,0	15,4	13,3	8,7	168,0
DIOURBEL (I)	9,6	10,5	14,9	16,0	18,0	17,5	17,0	15,4	14,9	15,3	13,6	9,7	172,4
KAOLACK (I)	10,6	11,8	15,5	16,6	17,9	17,3	16,8	15,2	15,0	15,4	14,1	11,1	177,3
TAMBACOUNDA (I)	10,5	12,6	16,4	17,8	19,4	17,1	15,8	14,1	13,8	14,6	13,8	10,7	176,6
KOLDA (I)	9,7	12,5	16,4	17,3	18,8	16,8	16,5	14,6	14,3	14,4	13,6	9,4	174,3
SEFA (4)	9,7	12,0	14,2	16,4	17,6	16,6	15,4	14,7	14,2	14,6	13,5	9,2	168,1
ZIGUINCHOR (I)	9,7	10,9	14,3	15,3	16,6	15,9	15,1	13,9	14,1	14,4	13,7	10,0	163,9

(tableau n°16) E.T.P. en Cm d'après la Formule de PRESCOTT
(Calculs de P.G SCHOCH)

Station	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Année
SAINT-LOUIS (I)	14,2	12,3	12,1	9,5	8,1	8,5	8,8	8,7	9,2	11,3	12,9	14,0	129,6
RICHARD-TOLL (2)	17,7	19,0	21,1	18,3	18,9	16,6	9,4	10,7	14,0	15,5	19,6	18,0	198,8
PODOR (I)	18,8	19,8	25,1	28,1	28,8	23,9	19,4	15,4	15,0	18,2	18,6	18,0	249,1
DAKAR (I)	9,8	7,9	8,2	7,8	8,7	10,1	10,6	9,5	9,5	9,8	10,7	11,8	114,4
LINGUERE (I)	21,7	20,8	26,3	25,2	24,9	20,2	14,8	11,2	11,5	16,1	20,4	20,2	233,3
MATAM (I)	18,5	19,8	25,2	28,5	32,7	25,4	16,7	12,2	12,2	15,9	18,4	17,4	242,9
THIES (I)	16,0	15,2	17,1	15,1	14,5	13,2	11,0	8,7	9,0	11,1	13,9	15,0	159,8
BAMBEY (3)	19,8	20,0	21,1	20,4	22,3	18,7	14,4	11,0	10,7	14,7	19,6	19,1	211,8
DIOURBEL (1)	19,0	18,8	22,2	21,5	21,1	17,7	13,0	10,0	10,5	13,8	17,1	17,5	202,2
KAOLACK (1)	1994	21,0	24,6	23,7	21,7	17,1	12,4	9,4	10,1	13,5	17,6	19,9	210,4
TAMBACOUNDA (1)	21,8	23,4	28,5	29,0	28,3	17,2	10,6	8,5	9,0	12,0	16,4	19,3	224,0
KOLDA (1)	16,5	19,0	23,4	22,0	20,5	14,8	10,3	8,6	9,3	10,7	13,0	14,9	183,0
SEFA (4)	16,2	17,5	19,8	21,0	19,2	13,1	8,1	7,4	6,6	8,4	12,0	14,9	164,2
ZIGUINCHOR (1)	14,4	15,7	17,0	15,8	14,6	11,7	8,2	6,9	8,0	994	9,6	13,2	144,5

(1) 1954 à 1964 ,sauf 1960 (2) 1962 à 1964 (3) 1958 à 1963 (4) 1950 à 1963

(tableau n°17) E.T.P. et Pluviométrie mesurées par C. DANCETTE

Année	E.T.P. (mm) année		E.T.P. (mm) juillet à octobre		Pluviométrie (mm) année	
	Bambey	Séfa	Bambey	Séfa	Bambey	Séfa
1966	1917	1819	570	524	567	1.254
1967	incomplet	1793	538	429	844	1.440
1968	2092	1836	655	499	381	647

diffusion de la vapeur d'eau. Il en résulte toutefois une diminution de l'activité photosynthétique qui limite la croissance des végétaux.

L'évapotranspiration réelle présente des différences assez sensibles selon les paramètres du climat, le sol et les plantes. Elle est influencée par le déficit de saturation de l'air, la température moyenne, les radiations globales, l'agitation de l'air, la différence de température entre l'air et le sol. Elle dépend de la couleur et de la chaleur spécifique du sol, de son état de fissuration, de la profondeur de la nappe phréatique, de la concentration des sels solubles, de la porosité et de la structure qui commandent les états de l'eau et ses degrés de disponibilité pour les végétaux. Certains facteurs spécifiques au sujet comme la résistance à la sécheresse, le type et l'importance du système racinaire, le degré de turgescence, le stade de développement et la quantité de matière sèche formée interviennent également (BONFILS, CHARREAU, MARA - 1962).

Le sylviculteur cherchant à obtenir la plus grande production possible en bois, son souci sera de diminuer l'écart entre E.T.R. et E. T. P. Il peut difficilement agir sur le climat, aussi devra-t-il s'efforcer d'influencer les paramètres qui commandent le volume de liquide mis à la disposition des arbres, Il éliminera la concurrence des plantes herbacées et des végétaux arbustifs parasites. Il augmentera les réserves d'eau du sol en travaillant le terrain avant la période pluvieuse, favorisant en même temps le développement ultérieur des racines latérales et pivotantes des arbres qu'il introduit,

0 0

0

9. CARACTERISATION DU CLIMAT PAR DES FORMULES CLASSIQUES

L'établissement d'une expression mathématique ou graphique pour définir le climat d'une station a préoccupé les géographes, les hydrauliciens, les climatologues, les pédologues et les biologistes. Nombre de formules ont été proposées. Nous en retiendrons trois que nous appliquerons au Sénégal.

91. INDICE D'ARIDITE DE LA MARTONNE

De MARTONNE a tenté en 1923 de répartir les climats sur le globe en fonction d'un indice d'aridité $A = \frac{P}{T + 10}$ dans lequel P représente la hauteur annuelle moyenne de pluies, en mm, et T la température moyenne annuelle, en °C. Bien que la formule semble assez paradoxale puisque, les précipitations figurant au numérateur, sa valeur sera d'autant plus élevée que la station sera humide et d'autant plus faible qu'elle sera aride, elle fut très rapidement populaire chez les géographes. Elle permet notamment de comparer les zones intertropicales de divers continents,

92. INDICE D'EMBERGER

Cherchant à analyser les nuances locales du climat méditerranéen, le botaniste EMBERGER proposa en 1932 un indice dans lequel l'humidité est caractérisé par le nombre moyen de jours de pluie de l'année (n) et la hauteur moyenne de précipitations en mm (P), les températures par les moyennes en °C des maxima du mois le plus chaud (M) et de minima du mois le plus froid (m). Il posait :

$$I = \frac{n P}{3,65 (M + m) M - m}$$

La formule, basée sur le fait qu'à température égale, une évaporation potentielle annuelle plus importante coïncide avec une plus grande amplitude thermique, met d'avantage en évidence les nuances internes du climat que celle de De MARTONNE.

93. DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES DE GAUSSEN

GAUSSEN (1952) considère comme secs les mois où le total des précipitations, exprimé en mm, est égal ou inférieur au double des températures, exprimées en °C. Portant en abscisse les mois, en ordonnée la hauteur des pluies et la température moyenne à une échelle double, il obtient deux courbes. Lorsqu'elles se croisent, elles délimitent une poche d'aridité dont la mesure permet d'apprécier l'importance de la saison sèche en durée et en intensité.

94. APPLICATION DES FORMULES AU SENEGAL

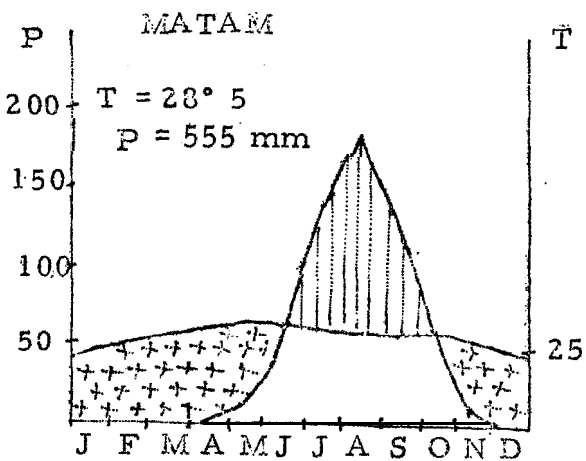
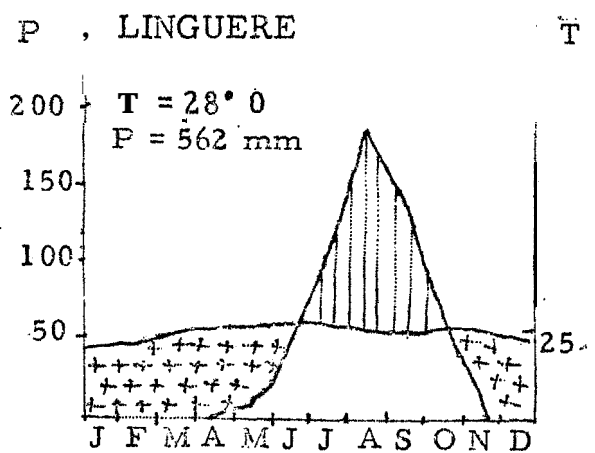
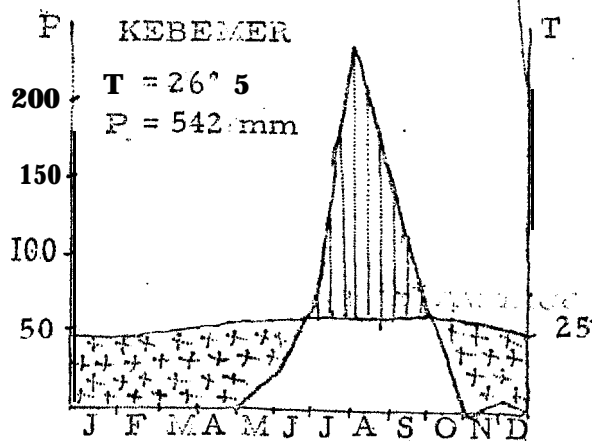
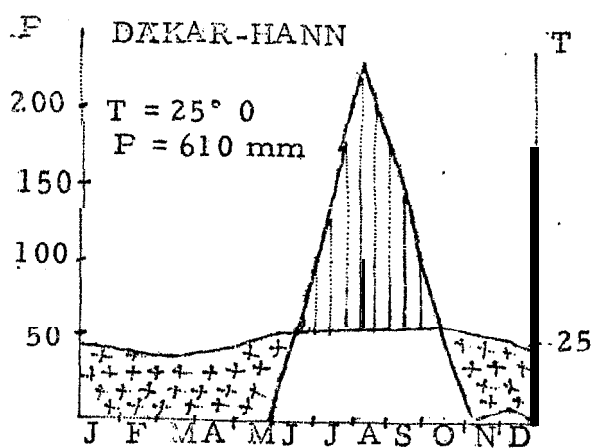
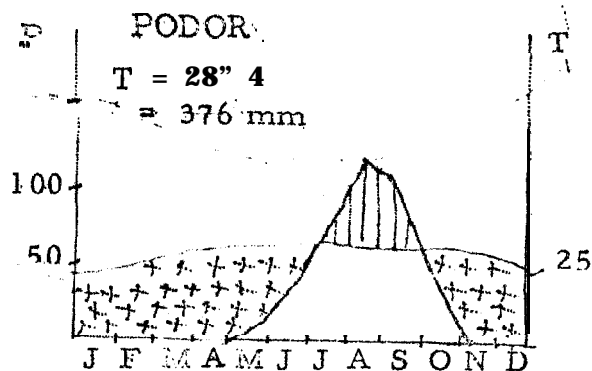
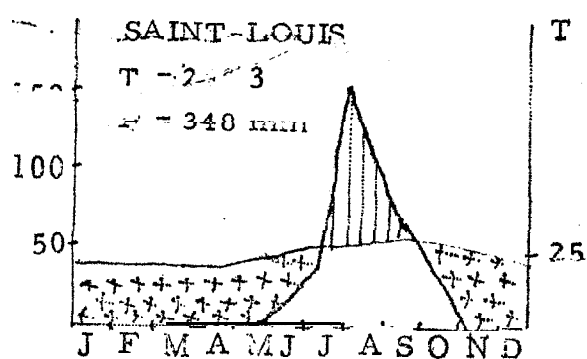
A partir des données climatologiques de 16 stations sénégalaises portant sur les périodes 1949/1958 pour la pluviométrie et de 1954/1958 pour les températures, nous avons calculé les indices de De MARTONNE et d'EMBERGER (tableau n° 18) et construit les diagrammes ombrothermiques (schéma 3 à 5). En affectant du coefficient 100 la station la moins aride, celle de Ziguinchor, la planimétrie des poches d'aridité met en évidence d'une façon très nette, les différences existant entre les stations continentales humides et sèches ainsi que l'influence de l'océan (tableau n° 18/3).

(tableau n° 18) APPLICATION DES FORMULES AU SENEGAL

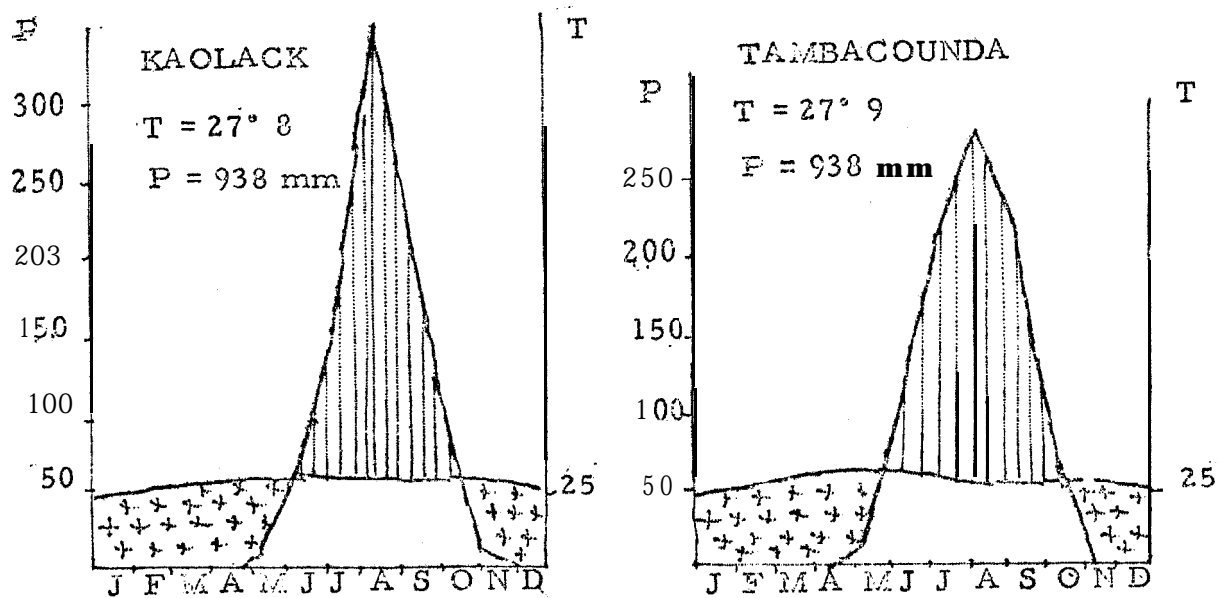
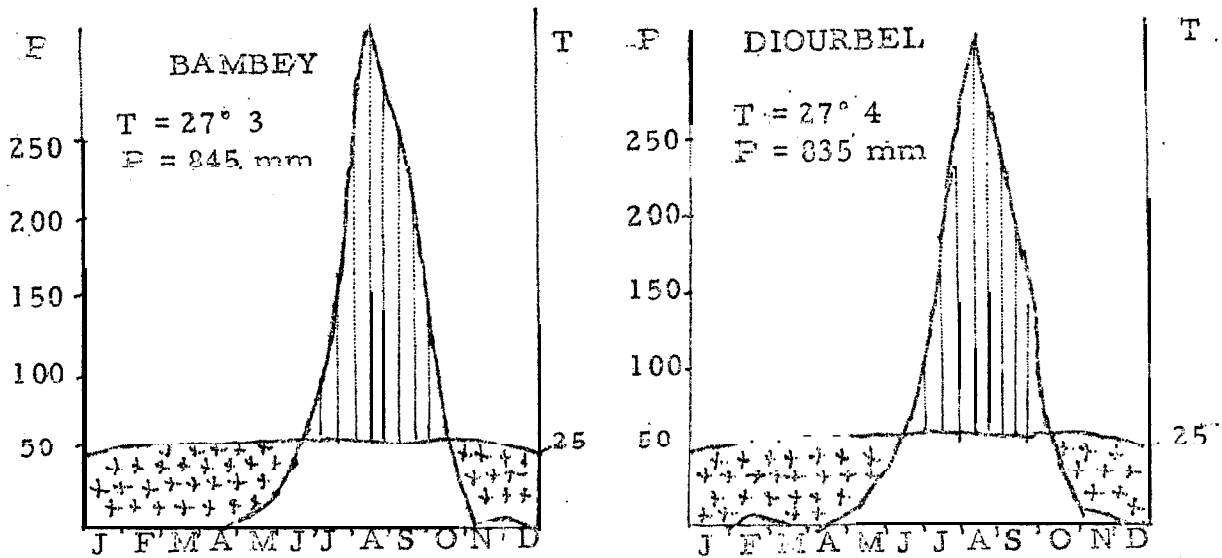
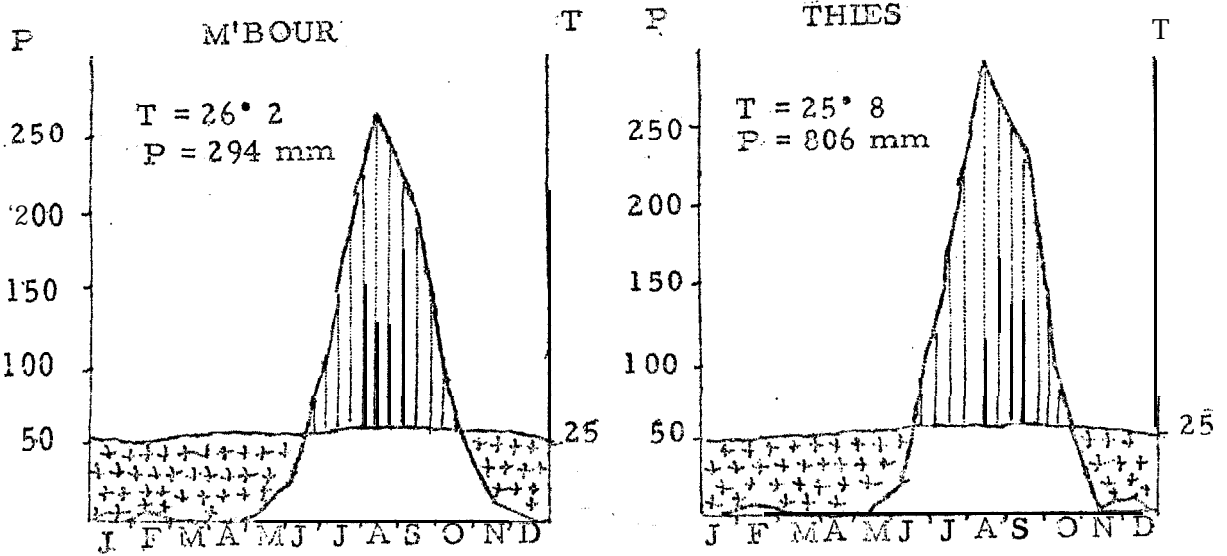
STATION	Indice d'aridité de De MARTONNE	Indice d'EMBERGER	Poche d'aridité de GAUSSEN
SAINT-LOUIS	9,9	5,31	122,6
FODOR	9,7	2,41	142,5
DAKAR	17,4	10,36	118,2
KEBEMER	14,8	4,88	127,0
LINGUERE	14,7	4,73	127,6
MATAM	14,4	3,96	129,0
M'BOUR	21,9	10,37	113,5
THIES	22,5	16,14	112,1
BAMBEY	22,6	10,77	124,6
DIOURBEL	22,3	9,78	124,3
KAOLACK	24,8	13,37	120,2
TAMBACOUNDA	24,7	13,94	117,9
KEDOUGOU	37,3	20,29	107,7
KOLDA	38,1	18,00	103,6
SEDHIOU	38,0	23,68	103,3
ZIGUINCHOR	44,9	41,03	100,0

Pluviométrie - période 1949/1958
Températures - période 1954/1958

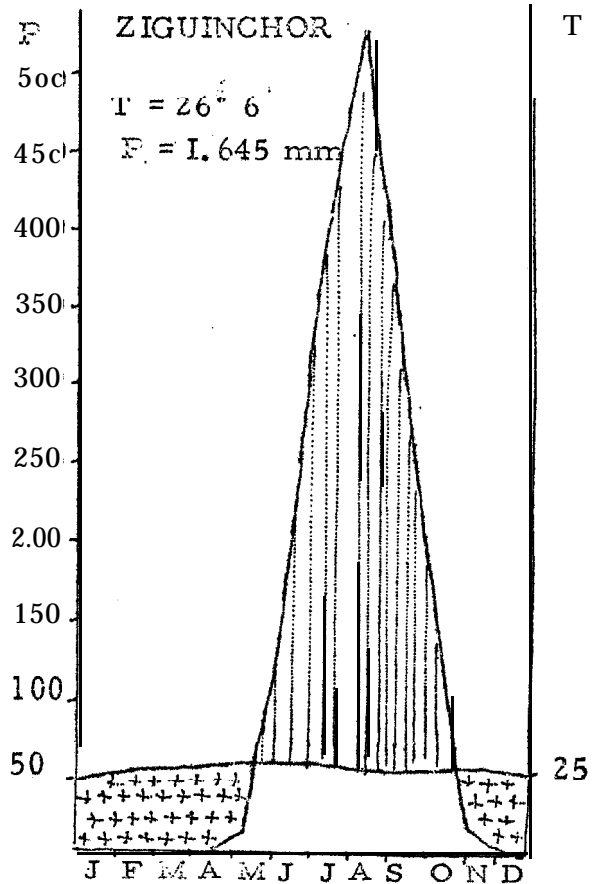
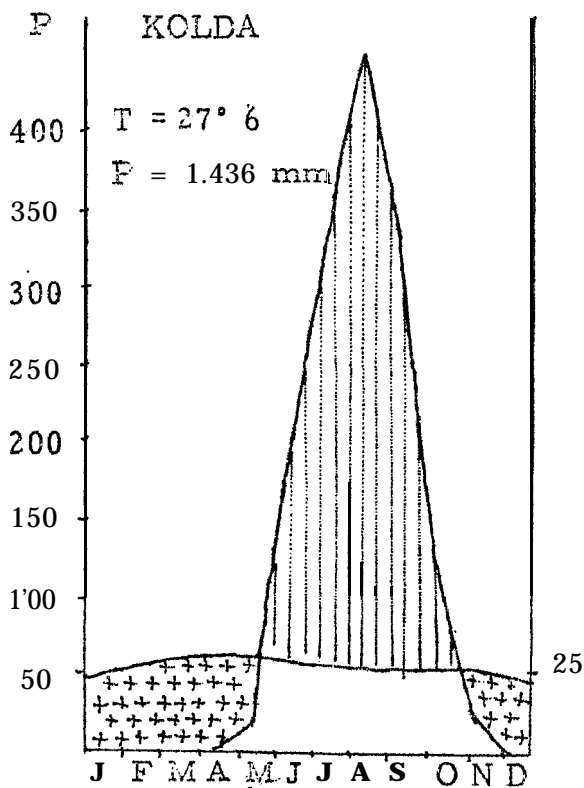
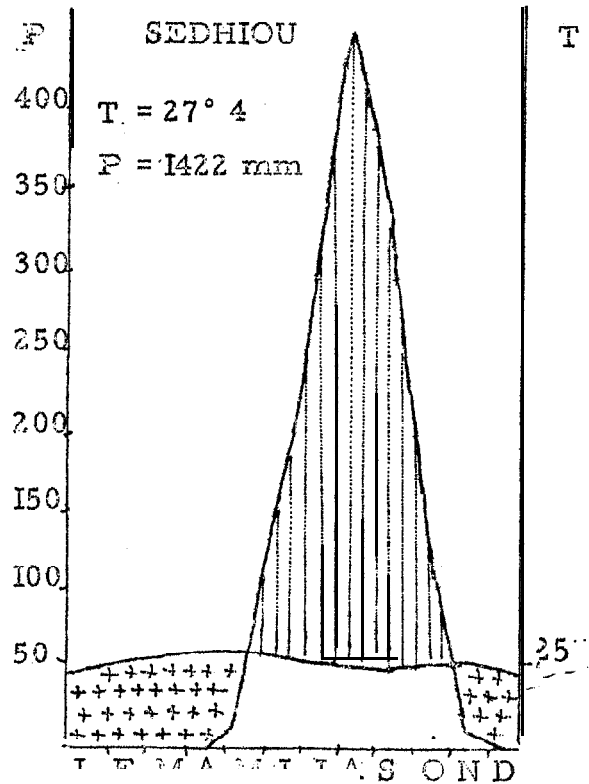
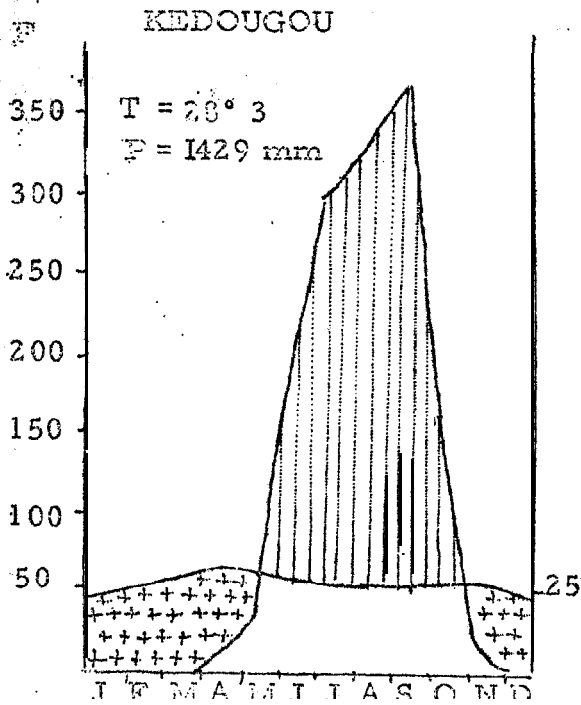
DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES



DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES



DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES



CHAPITRE SECOND

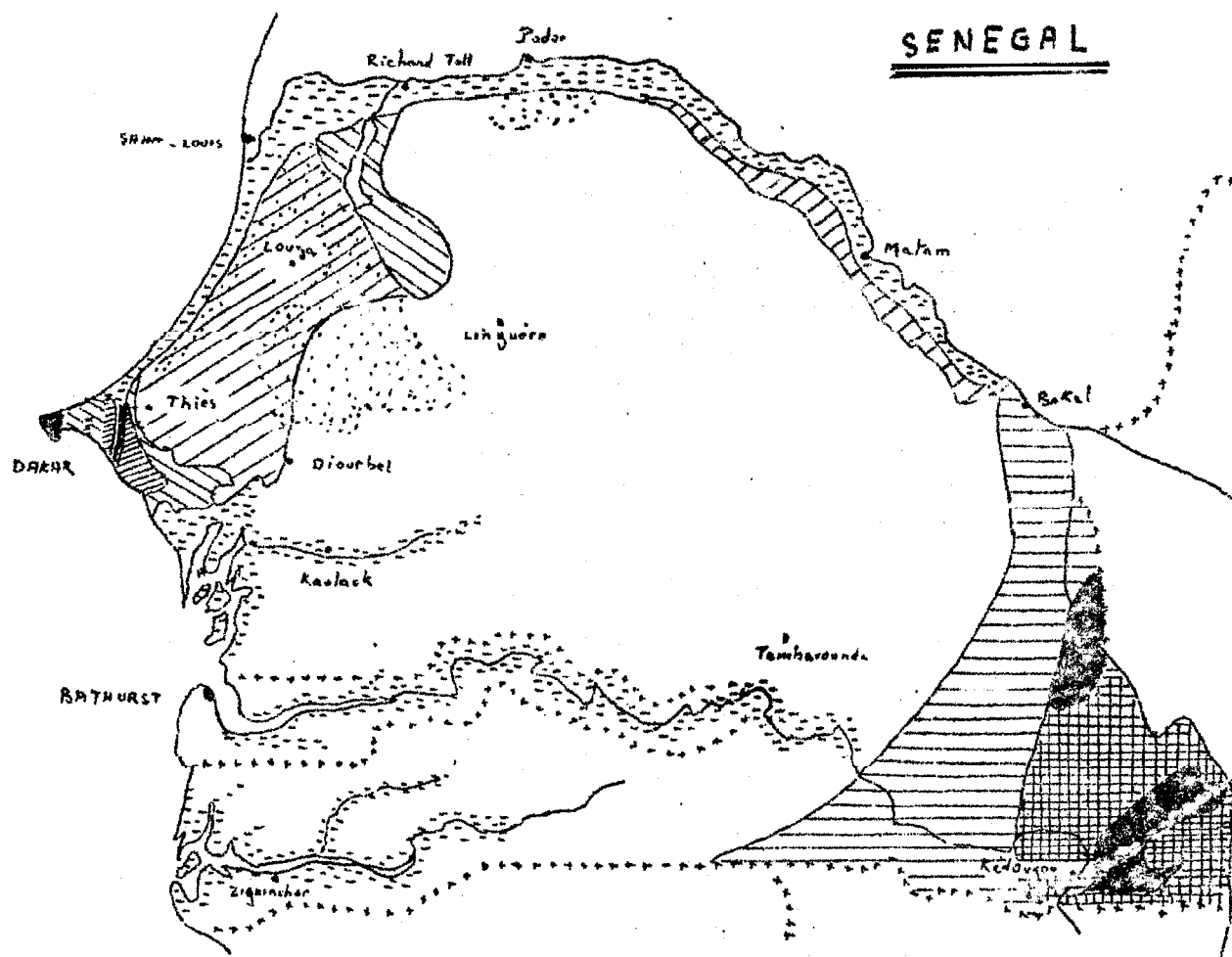
NOTIONS DE GEOMORPHOLOGIE

Le Sénégal est situé à l'emplacement d'un grand bassin sédimentaire qui couvrait les quatre cinquièmes du pays et se prolongeait en Mauritanie et en Guinée - Bissao. Le socle ancien n'affleure que dans l'Est. Il est composé de roches appartenant surtout à la zone de micaschistes supérieurs qui ont subi un léger métamorphisme. On trouve des cipolins, des schistes ou micaschistes, des quartzites et d'anciennes roches basiques transformées en roches vertes. Des granites syncinématiques et tardocinématiques, des granites et des diorites postectoniques se sont mis en place dans cet ensemble qui a émergé au Précambrien (Birrimien) mais qui, soumis à l'érosion, a été transformé en pénéplaines.

Le relief du Sénégal est extrêmement plat, compris entre 2 et 50 m, sauf vers la pointe occidentale où les Mamelles atteignent 100 m et les falaises de Thiès 70 m puis vers la frontière de la Guinée Conakry où quelques hauteurs accusent 400 m.

La mer occupa le Sénégal et la Mauritanie pendant le Primaire. Il se forma un géosynclinal à l'ouest du socle précambrien. Une compression provoqua alors la surrection d'une chaîne montagneuse métamorphique et déversée de l'Ouest vers l'Est, qui limite aujourd'hui le bassin sédimentaire depuis le nord de la Mauritanie jusqu'en Guinée-Bissao. On différencie des formations subhorizontales de grès-quartzites, de pelites, de roches siliceuses et argilo-siliceuses, de calcaires qui datent de l'infra-cambrien ; un complexe volcanique de base à tendance acide constitué de rhyolites, d'andésites et de microgranites mis en place au Cambrien inférieur en même temps que des sédiments à tillites, calcaires, jaspes, pelites ou phyllites ; des grès argileux rouges du Cambrien supérieur ; des grès blancs saccharoïdes de l'Ordovicien.

La mer se retira jusqu'au milieu de l'Ere secondaire. Au Jurassique, elle envahit à nouveau la partie occidentale du bassin, y déposant des calcaires, puis elle avance vers l'intérieur. Les dépôts de l'Est sont peu épais et gréseux ; ceux de l'ouest sont beaucoup plus importants et surtout argileux. Des sables maestrichtiens s'accumulèrent dans le centre du bassin sur près de 500 m d'épaisseur à la fin du crétacé ils reposent sur le socle imperméable à l'Est, sur le jurassique vers l'Ouest et constituent un réservoir d'eau douce récemment exploité dans le Ferlo au moyen de forages profonds,

SENEGAL**ESQUISSE GEOLOGIQUE**

ANTECAMBRIEN		socle birrimien
PRIMAIRE		plissé et métamorphique
SECONDAIRE		Maestrichtien (sables)
TERTIAIRE		Paleocène (calcaires)
		Eocène inférieur (argiles - marnes)
		Eocène moyen (calcaires - marnes)
		continental terminal (Grès)
QUATERNAIRE		Alluvions
		Dunes
ROCHES ERUPTIVES		(Basaltes - laves - G...)

(d'après J. ROY et D. ELOUARD)

(Schéma n° 6)

La mer occupe toujours le bassin au début du Tertiaire. Au Paléocène, elle dépose sur lessables maestritchiens des calcaires alternant avec des niveaux marneux et gréseux qui affleurent aujourd'hui au S. E du lac Tamna et à Popenguine. Elle accumule à l'Eocène inférieur (Yprésien) et à l'Eocène moyen (Lutécien) des calcaires plus ou moins marneux, parfois phosphatés, qu'on observe à N'Gazobil, Bargny et Lam-Lam et qu'on retrouve à faible profondeur à Thiès, Diourbel, Gossas, M'Backé, Dahra et Linguère puis dans la vallée du fleuve de Matam à Podor.

La mer se retira à l'Eocène supérieur, sauf à proximité de Dakar et de Ziguinchor où subsistaient deux golfes. Les massifs anciens furent soumis à une érosion intense dont les produits de démantèlement recouvrirent le plateau continental d'un grès argileux. Aujourd'hui le Continental Terminal est largement représenté. - à l'affleurement dans le Ferlo, l'est du Sine-Saloum, la Moyenne et la Basse Casamance, une partie du Sénégal Oriental, souvent sous une cuirasse ferrugineuse ou sous des formations quaternaires. Les faciès les plus courants sont des sables argileux rose-beige, jaunes, blancs ou bariolés dans lesquels s'intercalent des niveaux argileux ou gréseux. Des phénomènes volcaniques se produisirent à la même époque dans la Presqu'île du Cap-Vert, au Cap Manuel et aux Iles des Madeleines, avec des épanchements de laves voisines des basaltes.

Le bassin resta émergé au Quaternaire. Des dépôts lacustres ou alluviaux s'accumulèrent le long des fleuves et dans les dépressions ; la mer déposa des sédiments le long de la côte septentrionale. Le volcanisme se manifesta à nouveau dans le Cap-Vert où un volcan apparut aux Mamelles, formant des basaltes et des dolorites. L'érosion éolienne, enfin, entraîna la mise en place des dunes dans l'ouest du pays.

Les formations quaternaires sont étroitement liées aux sols actuels. Elles sont très hétérogènes, leur diversité provenant de changements climatiques récents et des variations du niveau de la mer :

- une cuirasse ferrugineuse, probablement villafranchienne, s'est formée sur le continental Terminal ;
 - le glacis inférieur et le bas glacis sont surmontés de calcaires lacustres gris-blancs, friables, renfermant de nombreux grains de quartz, qui forment des taches plus ou moins étendues dans le Cayor, le Djoloff et le Ferlo occidental ;
 - des dunes se sont mises en place par reprise éolienne de matériaux alluviaux ou éluviaux. Alignées sur plusieurs
-

kilomètres de long, orientées NE - SW puis E N E - W S W à l'intérieur, on les trouve depuis la vallée du Sénégal jusqu'à celle du Saloum. Elles sont constituées de grains de quartz colorés en rouge par des films ferrugineux ;

- deux transgressions marines ont formé des dépôts dans les vallées inférieures des grandes rivières au Quaternaire récent, en particulier dans la basse vallée du Sénégal et dans son pseudo-delta où on observe des terrasses sableuses datant probablement de l'Ouljien et des levées plus limoneuses flandriennes ;
- les golfes marins récemment créés ont été partiellement fermés par des cordons littoraux qui provoquent depuis une sédimentation de vases et de sables. Les zones les plus élevées, hors d'atteinte des marées, sont des tannes à efflorescences salines ; les parties basses, submergées par la mer, sont colonisées par la mangrove ;
- des dunes se sont construites sous l'influence de l'alizé en bordure du littoral, depuis le delta du Sénégal jusqu'à la presqu'île du Cap-Vert. Blanches quand elles sont vives, jaunes si elles sont demi-fixées, elles s'étagent sur 1 à 4 km et ricanent chevaucher les dunes rouges, empêchant l'écoulement des eaux, donnant naissance à des dépressions humides, les Niayes.

0 0

0

CHAPITRE TROISIÈME

ESQUISSE PEDOLOGIQUE

L'inventaire des sols du Sénégal réalisé par l'ORSTOM montre que 7 classes sur 10 sont représentées. Elles se répartissent en 16 groupes, eux mêmes ventilés en 53 familles. Leur répartition géographique met en évidence l'action prépondérante du climat et de la végétation avec quelques variations dues à la nature du matériau originel, au drainage et à des influences anciennes ou diverses. Pour étudier les sols, nous suivrons donc un schéma comparable à celui qui sera employé pour la végétation forestière.

1. LE DOMAINE SAHELIEN

Les sols tropicaux dominent. On les distingue des autres sols steppiques par une teneur en matière organique beaucoup plus faible résultant d'une minéralisation plus poussée, par des accumulations de calcium très faibles ou nulles, par une individualisation du fer. On les divise d'après la morphologie de leur profil et leur couleur en sols bruns et en sols brun-rouge. Les premiers s'étendent depuis la vallée du Sénégal jusqu'à l'isoyète 350 mm donc sur le secteur sahélo-saharien ; les seconds descendent approximativement jusqu'à l'isoyète 600 mm, limite sud du domaine sahélien. Les sols brun-rouge sont plus profonds et plus pauvres en matière organique que les sols bruns ; ils présentent un horizon de surface humifère d'une épaisseur moyenne de 0,50 m puis un horizon sous-jacent roux, coloré par les oxydes de fer qui enrobent les grains de quartz d'une mince pellicule.

La vallée du Sénégal constitue un milieu à part pouvant atteindre 25 km de largeur en amont de Dagan, 70 km dans le pseudo-delta. Les sols hydromorphes représentent l'élément principal. MAYMARD (1960) les classe en trois types entre Bakel et Richard-Toll : les sols à taches et concrétions formés sur les limons sableux des levées qui bordent le fleuve et ses bras-morts et qui sont submergées moins d'un mois par an ; les "tir" de couleur foncée et de structure massive qui se sont développés sur les terrains argileux des cuvettes inondées 30 à 120 jours ; les gley qui sont localisés autour de certaines mares temporaires ou permanentes dans lesquels le fer, réduit à l'état ferreux, donne des teintes gris-bleuté au profil. Il distingue dans le pseudo-delta des solontschaks vifs lorsque les remontées de sel sont visibles en surface et des crypto-solontchaks sans efflorescence saline. Le sel est incorporé aux sédiments argileux ou sablo-argileux. D'origine résiduelle, provenant d'une période lagunaire récente ou apporté par les eaux marines qui remontent dans le bief inférieur au cours de la saison sèche, le sel évolue en cycle fermé à l'intérieur du profil.

Nous classons également dans le domaine forestier sahélien la bande de dunes **fixées**, plus ou moins émoussées, couvertes de sols ferrugineux non lessivés du **type "dior"** entre lesquelles on trouve des dépressions allongées périodiquement inondées par les fluctuations de la nappe phréatique d'eau douce, sur lesquelles se sont formés des sols hydromorphes ou halomorphes.

2. LE DOMAINE SOUDANIEN

Les sols ferrugineux représentent le **pédoclimax**. Le fer et le manganèse, bien individualisés, **sont** très mobiles mais l'alumine demeure combinée. Les **pédologues** les divisent en deux groupes d'après le **comportement** des argiles. Les particules argileuses sont stables dans les sols non lessivés ; elles sont au contraire **entraînées** en profondeur dans les sols lessivés, constituant un horizon plus ou moins colmaté qui joue un **rôle** important dans l'**immobilisation** des oxydes de fer et de manganèse.

Les sols ferrugineux non lessivés **caractérisent** le secteur soudano-sahélien où ils occupent de grandes **surfaces**. On les désigne sous leur nom vernaculaire **"dior"**. On les rencontre sur l'erg préoulién dont le modelé a été fortement émoussé et dont le substratum est très perméable. **Lorsqu'ils** sont dégradés, l'horizon de profondeur, plus fortement teinté par le **fer**, **devient** affleurant et ils **prennent** une coloration rouge. Les particules argileuses ayant été **entraînées** en profondeur dans les dépressions sans drainage et sur les roches mères marno-calcaires, ils se transforment alors en sols hydromorphes bruns à engorgement partiel, durs et compacts en saison **sèche**, qu'on appelle **"deck"**. On trouve également des sols dior sur les sables ramaniés du Continental Terminal et sur les colluvions sablo-argileuses des dépressions de l'ancienne cuirasse ferrugineuse **démantelée** du massif gréseux de N'Diass.

Les précipitations augmentant au sud du 14° parallèle, on passe progressivement aux sols ferrugineux lessivés dont le degré d'évolution varie en fonction de la lithographie du substratum, de la nature des colluvions, des formes et de la jeunesse du modelé. Ces sols qui **caractérisent** le secteur soudano-guinéen sont pauvres en **matière** organique et présentent un horizon de surface de teinte claire d'où leur nom de **"sols beiges"**. Le lessivage a **entraîné** l'argile vers l'horizon 0,70 m et provoque une migration plus poussée du fer qui **s'accumule** en taches et en **concrections** pouvant devenir jointives et former **un niveau continu**,

Dans l'Est du Sénégal, à l'intérieur des deux domaines pédologiques précédemment définis, il existe des sols squelettiques sur gravillons ferrugineux et des cuirasses affleurantes qui représentent d'anciens sols climaciques indurés, tronqués par l'érosion.

La Gambie et son affluent, la Koulountou, coulent dans les vallées alluviales où, comme dans le lit majeur du Sénégal, l'hydromorphie de surface ou d'ensemble est liée à la durée de la submersion. Dans son bief inférieur, la Gambie pousse quelques ramifications en territoire sénégalais, soumettant aux oscillations de la nappe phréatique salée des districts périodiquement submergés par la crue. BONFILS et FAURE (1958) distinguent alors des sols à engorgement total et permanent dans lesquels l'humidité qui se maintient dans le profil empêche la formation d'efflorescences salines ; des sols à engorgement total mais temporaire qui se fissurent et se couvrent de taches de sel lorsqu'ils se dessèchent ; des sols à engorgement temporaire en profondeur qui sont intermédiaires entre les sols hydromorphes et les sols halomorphes.

BONFILS et CHARREAU (1956) divisent également les sols salés du pseudo-delta commun au Sinoué et au Saloum en hypersolantschack, ou tannes vifs, et en oolontchûk, ou tannes herbus, Ces derniers étant légèrement dessalés grâce à la percolation des eaux de pluie.

3. LE DOMAINE GUINEEN

En Moyenne et en Basse Casamance, sous une pluviométrie supérieure à 1200 mm, on trouve des sols ferralitiques, colorés en rouge par une répartition uniforme des oxydes de fer qui saturent en surface la kaolinite. L'augmentation des teneurs en argile est progressive et ils sont plus meubles et plus profonds que les sols beiges. MAIGNEN (1965) les classe dans le sous-groupe des sols faiblement ferralitiques. Il précise qu'il s'agit de sols typiquement forestiers qui peuvent se dégrader très vite après défrichement si les méthodes culturales ne sont pas adaptées au milieu pédogénétique. Leur répartition dépend essentiellement de facteurs morphoclimatiques. Ils ont été élaborés au cours d'une période plus humide que l'actuelle et ont tendance à évoluer vers les sols ferrugineux.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE (A) " Climats - Forêts et Désertification de l'Afrique
'Tropicale' "
Société d'éditions géographiques, maritimes
et coloniales - PARIS - 1949
- BONFILS (P)
CHARREAU (C)
MARA " Etudes lysimétriques au Sénégal "
L'Agronomie **Tropicale** - octobre 1962.
- BONFILS (P)
FAURE (I) " Etude des sols du Baobolon - Région de
Nioro-du-Xip
Annales du. C.N.R.A. - Bambey - 1958
- BONFILS (P)
CHARREAU (C) " Carte des sols du Sine-Saloum - Région de M'Bour "
C.N.R.A. - Bambey - 1965
- BOSC (J.C.H) " Physiologie des Safsteigens "
IENA . - 1925
- CATINOT (R) " Premières réflexions sur une possibilité d'explica-
tion physiologique des rythmes annuels d'accrois-
sement chez les arbres de la forêt tropicale
africaine "
Bois et Forêts des Tropiques - Mai 1970
- DANCETTE (C) " Besoins en eau des plantes - Mesures d'évapotrans...
piration potentielle "
I. R. A. T. /Sénégal - Rapport 1968 de la Division de
Bioclimatologie.
- DEACON (E. L.)
PRIESTLEY (C.H.B.)
SWINBANK (W.C.) " Evaporation et bilan hydrique "
Recherches sur la zone aride : climatologie
UNESCO - PARIS - 1958
- ELHAI (H) " Biogéographie "
Armand Colin - PARIS - 1968
- GIFFARD (P.L.) "... Essai de provenances d'Eucalyptus camaldulensis "
CTFT/Sénégal - **DAKAR - Décembre 1970**
- " Etude de l'accroissement saisonnier du Teck "
CTFT/Sénégal - **DAKAR - Janvier 1970.**
-

- HUBERT (H)** " Etude comparative des climats des colonies
françaises "
Annales de Physique du globe - France Outre Mer
PARIS - Avril 1934
- I.R.A. T. / SENEGAL** " Rapports de campagne de la section de
Bioclimatologie "
Années 1965-1966-1967-1968
BAMBEY - C.N.R.A.
- JACQUIOT (C)** " Contribution à l'étude des facteurs déterminant
le cycle d'activité du cambium chez quelques
arbres forestiers "
Revue Forestière Française - Nov./1950.
- KOPPEN (W)** " Grundriss der Klimakunde "
BERLIN - LEIPZIG - 1931
- LEMEË (G) .** " Précis de biogéographie "
MASSON & Cie - PARIS - 1967
- MAIGNEN (R)** " Carte pédologique du Sénégal - Notice explicative "
ORSTOM - DAKAR - 1965.
- MASSON (H)** " La rosée et les possibilités de son utilisation "
Annales de l'Ecole Supérieure des Sciences
Institut des Hautes Etudes - DAKAR - 1954.
- MAY MARD (J)** " Etudes pédologiques dans la vallée alluviale
du Sénégal "
M.A.S. St-Louis - 1960.
- MICHEL (P)** " Recherches pédologiques au Sénégal "
Revue de géographie de l'Afrique occidentale
Université de DAKAR - 1965.
- Ministère de la F.O.M.** " Extraits des Annales du Service Météorologique
de la F.O.M. - 1956 "
PARIS - 1960.
- MONOD (Th.)** " Exposé liminaire "
Symposium on desert Research : biological section.
JERUSALEM - 1962,

- MORAL (P) " Le Climat du Sénégal "
 Revue de géographie de l'Afrique occidentale
 Université de DAKAR - 1965.
- NICOLAS (J. P.) " Bioclimatologie humaine de Saint-Louis
 du Sénégal "
 I.F.A.N. - DAKAR - 1959
- PEGUY (Ch.P.) " Précis de climatologie "
 MASSON & Cie - PARIS - 1961
- PELISSIER (P.) " Les Paysans du Sénégal "
 Imprimerie Fabrègue - St YRIEIX - 1966
- ROY (J) " Géologie du Sénégal "
 Edition de l'Ecole - PARIS - 1965.
- Service Météorologique
 du Sénégal** " Le climat du Sénégal - Données statistiques "
 Ministère des Travaux Publics, des Transports
 et des Mines - DAKAR - 1960.
- Service des Mines et de la
 Géologie du Sénégal** " Carte géologique du Sénégal "
 B.R.G.M. - DAKAR - 1962.
- SCHOCH " Comparaison de quelques formules d'évapotrans-
 piration potentielle au Sénégal "
 I.R.A.T / Sénégal - Rapport 1965 de la Division
 de Bioclimatologie.
- TOCHAIN (J.) " Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal "
 Librairie Larose - PARIS - 1940.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-
 -:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-
 -:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-
 -:-

SECONDE PARTIE

LES PEUPLEMENTS FORESTIERS

Seconde Partie

LES PEUPLIEMENTS FORESTIERS

Chapitre Premier

<u>LE DOMAINE SAHELIE</u>	50
1. La Vallée du Fleuve	
11 Le Oualo.....	53
12 Le Diéri.....	54
2. Le Fseudo-Delta	
21 Le Cordon littoral.....	55
22 La Mangrove.....	55
23 Les Grandes dépressions.....	56
24 Les Plaines basses.....	56
25 Les Dunes et les piémonts dunaires.....	57
24 La Cuirasse fossile enfouie.....	58
3. Les Niayes.....	59
4. Le District occidental du Domaine Sahélien.....	41
5. Le Nord de la Zone Sylvopastorale.....	63

Chapitre deux

<u>LE DOMAINE</u>	66
1. Le Secteur Soudano-sahélien	
11 Les massifs forestiers du district occidental	69
12 Le Bassin de l'arachide.....	71
13 Les Terres neuves.....	73
14 Les Terres salées du Sine-Saloum.....	77
2. Le Secteur Soudano-Guinéen.....	78

Chapitre Troisième

<u>LE DOMAINE GUINEEN</u>	81
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>*).....“...*...*...*...)	85

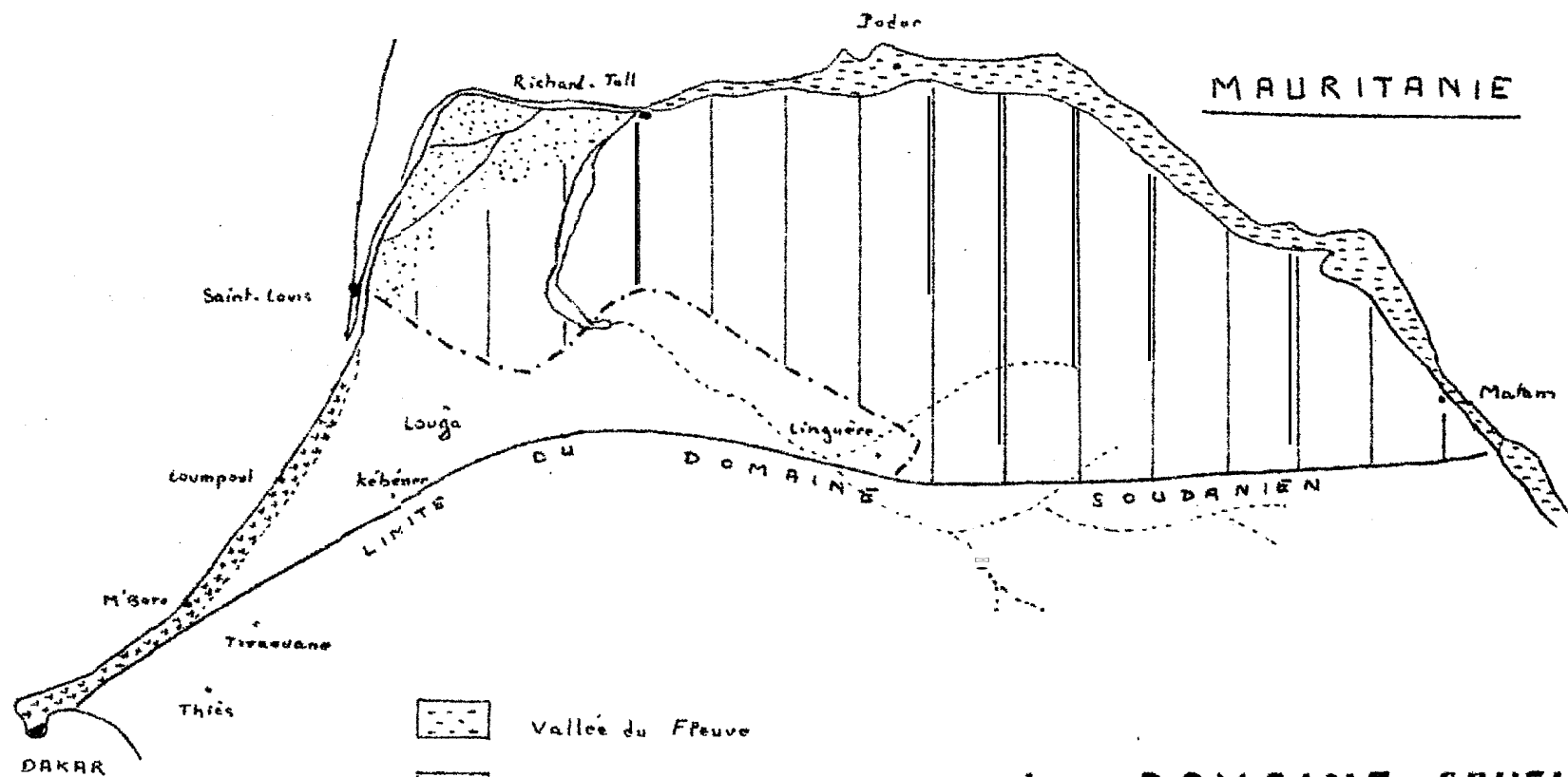
La subdivision géobotanique du globe est une discipline assez récente. Les premiers auteurs de synthèse de la végétation devaient en effet se limiter à des généralités, faute d'exploration scientifique. C'est ainsi que, dans l'Atlas de BERGHAUS (1887) DRUSE situait l'Afrique de l'Ouest jusqu'à la latitude de Tombouctou dans une zone unique, " celle des formes de végétation tropicale à verdure persistante ou périodique dont la feuillaison dépend de la saison pluvieuse ". Notre connaissance de la végétation au sud du Sahara et sa répartition résultent essentiellement des prospections et des inventaires floristiques effectués par CHEVALIER en 1898 et 1933, des travaux qu'il mena avec EMBERGER puis des relevés botaniques réalisés par AUBREVILLE de 1936 à 1939.







TROCHAIN (1940) a étudié avec beaucoup de détails les milieux forestiers du Sénégal. Il les classe dans les domaines sahélien, soudanien et guinéen puis il les répartit en secteurs et en districts. Nous avons suivi les grandes lignes de sa classification. Les domaines sont caractérisés par un endémisme spécifique très marqué et par un groupement climatique ; les secteurs possèdent des groupements locaux d'origine édaphique ou biotique. Dans les districts, par contre, on observe des faciès plus ou moins particuliers correspondant à des stations remarquables, avec de fréquentes irradiations floristiques.

0

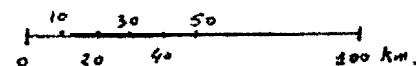
0 0

0



-  Vallée du Fleuve
-  Delta
-  Niayes
-  Zone occidentale
-  Zone sylvo-pastorale
-  Limite Nord de la Culture de l'Arachide

LE DOMAINE SAHELIE



(Schéma n°7)

Le domaine sahélien est situé entre les isoyètes 250/300mm et 590/600mm. Il est caractérisé par une seule saison des pluies comprenant 20 à 40 journées de précipitations réparties au maximum sur cinq mois dont août et septembre sont les plus arrosés. Il couvre la partie septentrionale du Sénégal jusqu'à une ligne qui commence avec le parallèle 15°15 dans l'Est, qui remonte jusqu'à 15°30 entre Linguère et Louga puis qui s'infléchit brusquement vers le sud-ouest pour atteindre l'océan à la hauteur de Dakar.

Le peuplement forestier est une formation ouverte, très diffuse, avec de larges espacements entre les arbres. Il se compose d'une quarantaine d'espèces souvent épineuses, au feuillage réduit ou caduc, au port rabougri ou à la cime étalée en parasol. Certaines essences sont propres à la zone comme *Acacia senegal*, *Bauhinia rufescens*, *Lannea humilis*. D'autres dépassent largement le domaine vers le nord tel *Acacia Raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Calotropis procera*, *Capparis decidua*, *Cassia obovata*, *Combretum aculeatum*, *Salvadora persica*. D'autres enfin descendent vers le sud comme *Acacia stenocarpa*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Cadaba farinosa*, *Commiphora africana*, *Euphorbia balsamifera*, *Grewia bicolor*, *Guiera senegalensis*. Inversement, on rencontre dans le domaine sahélien des espèces soudaniennes comme *Acacia albida*, *Adansonia digitata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Bombax costatum*, *Borassus aethiopicum*, *Celtis integrifolia*, *Combretum Elliotii*, *Diospyros mespiliformis*, *Lannea acida*, *Mytragina inermis*, *Frosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sclerocarya Birrea*, *Sterculia setigera*, *Tamarindus indica*.

Les arbres sahéliens, adaptés pour résister à la longue saison sèche et à l'extrême siccité de l'air, arrêtent ou tout au moins ralentissent considérablement leur activité pendant la période la plus chaude. Ils sont capables également d'utiliser au mieux les faibles précipitations grâce à leur système racinaire qui s'étend loin en profondeur et surtout aux racines traçantes très développées, qui collectent le maximum d'eau après les averses. Les arbres adultes se défendent aussi bien qu'il est possible sous un tel climat et, en général, ils rejettent vigoureusement de souche. Par contre, la régénération est souvent compromise, malgré l'abondance de la fructification et la présence de nombreux semis les années normalement arrosées. Dans le nord du domaine, seules des chutes de pluies exceptionnelles permettent la germination et le développement des plants.

Les biogéographes divisent le domaine en deux secteurs, l'un sahélo-saharien, l'autre sahélo-soudanien, séparés par l'isoyète 400 mm ou par une ligne joignant les stations où le nombre annuel de jours de pluie est voisin de 25. Cette frontière qui, au Sénégal, va de Cascas sur le fleuve à N'diébène sur la côte, correspond sensiblement à la limite septentrionale de l'aire de *Combretum glutinosum* et au maximum de la descente vers le sud de *Capparis decidua*, *Leptalenia Spartium*, *Maerua decidua*. Nous scinderons le domaine forestier sahélien sénégalais en cinq districts. Le premier, marqué par la présence d'un cours d'eau, constitue la vallée du fleuve. Le second, conditionné par le substratum, est limité au pseudo-delta du fleuve. Le troisième résulte de la proximité de l'océan qui modifie les conditions climatiques de la région des Niayes. Le quatrième qui couvre la partie occidentale du domaine représente l'aboutissement de l'occupation humaine sur le paysage. Le dernier, plus proche du milieu primitif tel que nous l'avons défini, forme la zone sylvo-pastorale.

1. LA VALLEE DU FLEUVE

Dès son entrée au Sénégal, le fleuve présente l'aspect d'un cours d'eau sénile marqué par une pente de l'ordre de 1 0/00 et par des méandres compliqués. Une coupe de la vallée dans le tronçon situé entre Matam et Dagana, met en évidence deux zones, l'une soumise à la crue, le " Oualo ", l'autre au pied de laquelle les eaux s'arrêtent, le " Diéri ". L'ensemble n'excède pas 20 km de largeur.

11 LE OUALO

Le " Cualo " comprend trois milieux : le " falot ", berge du lit mineur couronné par une strate d'*Acacia scorpioides*, variété pubescens, d'où émerge par place *Acacia sieberiana* ; les " hollaldès ", dépressions plus ou moins vastes selon les biefs, inondées plusieurs mois par an, où le Gonakié constitue un pseudo climax ; les " fondés ", terres hautes exceptionnelles^{ment} submergées, sur lesquels *Acacia scorpioides* tend à disparaître au profit d'*Acacia stenocarpa*, *Ealanitcs aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens* et *Ziziphus mucronata*.

Il y a deux siècles, les gonakiés occupaient tout le " Oualo ". ADANSON (1750) note clans son journal qu'il chassait " dans une terre déserte qui n'avait jamais été défrichée, toute couverte de bois aussi anciens que le pays et dont l'épaisseur seule, indépendamment des bêtes féroces qui s'y retirent aurait dû inspirer de la frayeur ". Aujourd'hui,

le milieu est presque-totalement occupé par les cultivateurs et il ne subsiste de lia for& que 27.293 ha de boisements d'Acacia scorpioides classés et réparti3 en 26 périmètres. Les " palés " ont été convertis en jardins qui pr oduisent maïs, niébés et citrouilles. Les " fondés " sont mis en culture pendant la saison des pluies. Borassus aethiopium atteint dans le Oualo la limite septentrionale de son aire à Goumel et à Dolol, deux petites rônèraies d'une superficie totale de 363 ha.

Si le cours du fleuve subit des modifications à la suite de la construction des barrages projetés et si les crues sont étalées dans le temps, il est vraisemblable que certains peuplements de gonakiés disparaîtront. Il est par contre possible qu'on protégeant certaines zones on puisse favoriser la régénération naturelle de l'Acacia scorpioiden et reconstituer d'autres boisements.

FORETS de GONAKIES de la REGION du FLEUVE

D a p a r t e m e n t	N o m b r e	Superficie (ha)
Matam	3	6.700
Podor	21	19.893
Dagana	2	700

1 2 LE DIERI

Représenté par les terres hautes d'ult majeur et surtout par le rebord du Ferlo , le " Diéri " est formé de sols légers, souvent d'origine dunaire, qui portent une végétation identique à celle qu'on observe en dehors de la vallée, dans des conditions édaphiques comparables. Acacia Raddiana et Acacia senegal sont les essences dominantes. associées à Balanites aegyptiaca et à Bauhinia rufescens, accompagnées par Acacia stenocarpa et Commiphora africana. Cette forêt épineuse était trks dense il y a quelques décennies et TROCHAIN (1940) rapporte que Faidherbe devait la faire éclaircir au sabre d'abattis pour pouvoir progresser. Les cultures d'hivernage ont maintenant remplacé partout le peuplement forestier dont il ne subsiste que quelques arbres témoins, protégés par les paysans pour leur ombrage. On note toutefois l'apparition récente d'Acaciaalbida , espèce anthropophile qui suit les cultivateurs . Le taux de la couverture arborée ne dépasse guère 2%, sauf dans six massifs classés couvrant au total 17.868 ha.

2. LE PSEUDO - DELTA

Le pseudo -delta du fleuve Sénégal constitue un ensemble géographique qui s'étend depuis l'embouchure jusqu'à la hauteur de Richard-Toll sur environ 400,000 ha.. Il s'est formé au quaternaire récent à la suite de deux transgressions marines qui permirent l'accumulation de dépôts sableux et limoneux. La flore y est beaucoup plus sous la dépendance du substratum que du climat sahélo-saharien, légèrement atténué par la proximité de l'océan, aussi est-il possible d'individualiser six milieux.

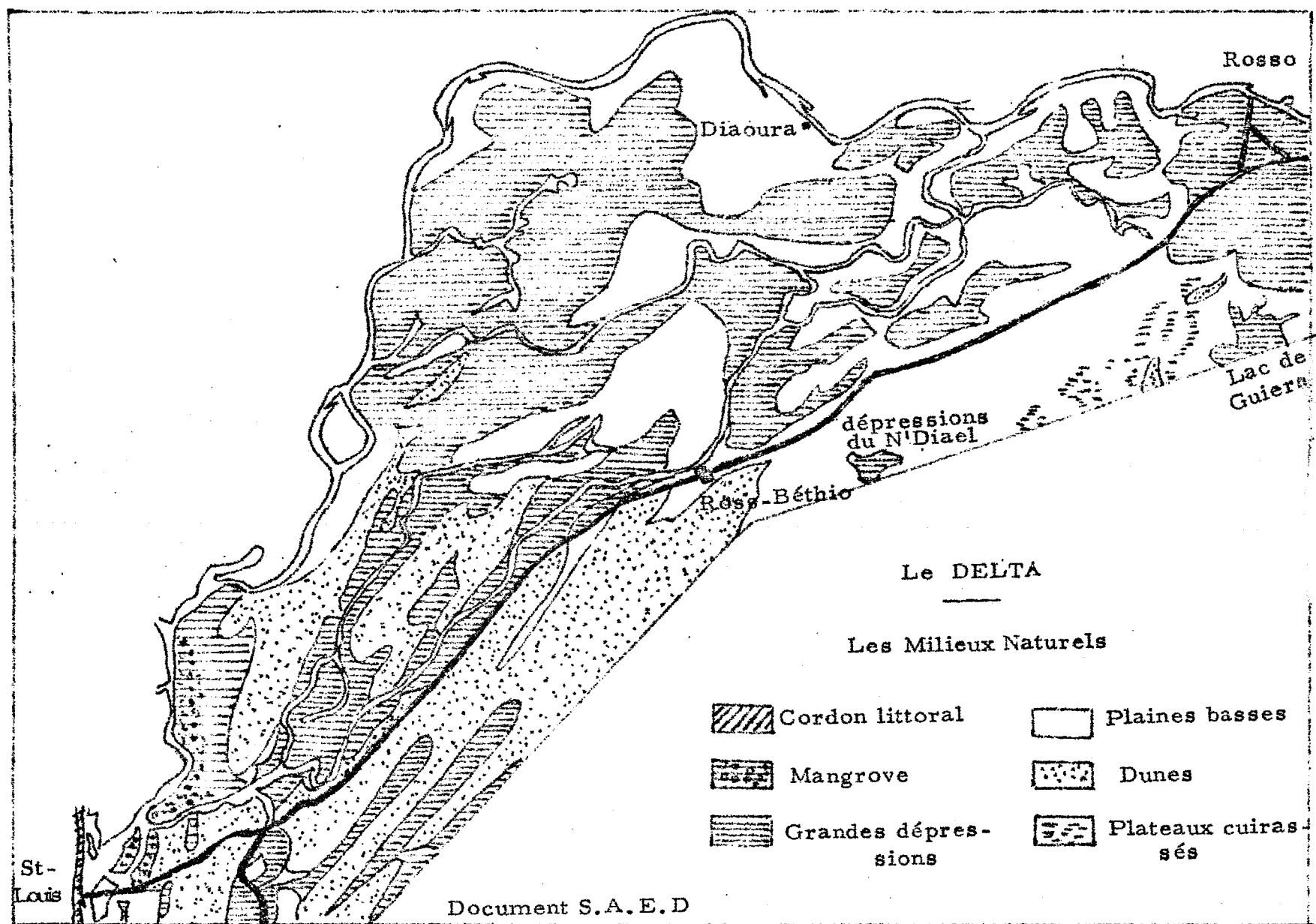
Nous les décrirons d'une façon assez précise car, le Gouvernement ayant décidé la mise en valeur agricole d'une partie du Delta, les Eaux et Forêts étudient les possibilités d'afforestation de 4.000 ha. pour assurer l'approvisionnement en combustible des paysans qui s'installeront à proximité des rizières. Le peuplement forestier de la zone est en effet incapable de subvenir aux besoins des nouvelles populations, Initialement très clairsemé et même souvent absent dans les parties basses périodiquement inondées, il a été en outre surexploité pour le ravitaillement de l'agglomération saint-louisienne. En dehors d'une réserve partielle d'avifaune et d'une minuscule Réserve Naturelle intégrale, il n'existe que deux massifs classés et un petit peuplement de gonakié 3, soit 4,680 ha,

21 LE CORDON LITTORAL

La Langue de Barbarie, bande de sable isolant le fleuve de l'océan dans la dernière partie de son cours, résulte de l'action combinée de l'alizé, des lames du nord-ouest et du courant des Canaries. Ce milieu qui présente l'aspect d'une flèche orientée nord-sud ne dépasse guère quelques centaines de mètres de largeur. Il est formé de dunes vives, plus ou moins entaillé par l'érosion, dont la végétation arborée est nulle. Il est possible de le reboiser avec *Casuarina equisetifolia* en arrosant les plants pendant la première saison sèche et en prenant des précautions contre l'ensablement. Nous trouvons là les premières plantations de moyenne importance réalisées en Fatick au Sénégal. Elles se justifient par leur rôle de protection, elles ne présentent pas d'intérêt sur le plan économique car leur coût de réalisation est supérieur à la valeur du matériau bois qu'on peut en retirer.

22 LA MANGROVE

La mangrove occupe quelques dizaines d'hectares entre l'embouchure et Saint-Louis où elle atteint la limite septentrionale de son aire actuelle en Afrique car les lambeaux, signalés en 1916 à la



hauteur du Cap Timiris en Mauritanie, par CHUDREAU ont aujourd'hui disparu. Les palétuviers colonisent les berges basses du fleuve et certains bras ; ils sont absents sur le littoral battu par la houle. Leur vitalité est réduite et ils sont concurrencés par d'autres groupements végétaux halophiles très agressifs, tels ceux à *Paspalum vaginatum* et à *Sporobolus robustus* mais, dans les temps géologiques, ils devaient occuper toutes les dépressions du Delta puisque TROCHAIN (1940) a trouvé des pneumatophores subfossiles dans la cuvette du N'Diaël.

Rizophora racemosa, assez rare, existe le long des berges convexes régulièrement atteintes par la marée, *Avicennia nitida*, beaucoup plus abondant, se développe sur des terrains alternativement immergés et exondés. L'intérêt économique de ces formations demeure très limité. Il devrait être possible d'en convertir certaines portions en peuplements de *Melaleuca leucadendron* producteur de combustible en édifiant un système de digues pour contrôler la submersion et favoriser le dessalement du sol.

23 LES GRANDES DEPRESSIONS

Quand on remonte Le fleuve, on trouve après la mangrove de grandes dépressions inondées pendant les trois quarts de l'année. Ce sont les cuvettes du Djeuleuse, du Djeuss et du Djoud à l'ouest, du Boundoun et de Kassac au centre, du N'Diaël à l'est. Les rivières, les chenaux, les mares sont nombreux dans ce milieu qui est le domaine de la prairie marécageuse. Les arbres font totalement défaut, les arbustes sont rares. On ne rencontre guère que *Tamarix senegalensis* sur les bourrelets de berges.

Les grandes dépressions de L'ouest et du centre doivent être transformées en rizières ; elles n'entrent donc pas dans le champ d'action éventuel des forestiers. Celle du N'Diaël, asséchée depuis son isolement du Lac de Guiers à la suite des travaux d'aménagement du casier rizicole de Richard-Toll, semble difficilement reboisible.

LES PLAINES BASSES

Le niveau moyen du Delta s'élève dans la partie Est. Non inondable ou faiblement submergée pendant quelques jours après chaque pluie, cette zone au relief peu accusé est parsemée de mares temporaires qui s'anastomosent souvent entre elles à la faveur de nombreux marigots. Le sol argileux à sablo-argileux, compact, battant et imperméable, porte une maigre strate arborée dans laquelle *Balanites aegyptiaca* domine associé parfois à *Salvadora persica* et à *Acacia seyal*, presque toujours à *Tamarix senegalensis*. On rencontre dans les cuvettes une steppe

claire à *Acacia scorpioides* dont la variété *astringens*, la plus xérophile, occupe la frange extérieure alors que la variété *pubescens* qui résiste bien à la submersion s'avance jusqu'au centre. Sur les bourrelets de berges, le sol est salé, sec, sableux fin à argilo-sableux, et seul *Tamarix senegalensis* parvient à se développer en association, parfois, avec *Parkensonia aculeata*, exotique subspontané dont les graines ont été apportées par les eaux à partir des jardins de Richard-Toll ou de Fodor. Par contre, sur certaines portions du lit majeur, abandonnées et non inondées, où le sol n'est pas chloruré, on trouve une forêt claire, parfois dense, comprenant *Acacia sieberiana*, *Acacia albida*, *Acacia scorpioides*, var. *astringens*, *Acacia seyal*, *Bauhinia rufescens*, *Salvadora persica* et surtout *Prosopis juliflora*, exotique subspontané, propagé par le bétail. Ce peuplement se réduit souvent à un simple cordon ripicole à la limite des hautes eaux.

Les seules zones en micro-relief sur les plaines basses sont constituées par les terrasses et les manteaux sableux d'apport. Leur végétation est différente selon que le terrain est salé dès la surface, dessalé sur les premiers centimètres ou recouvert d'une couche de sable. Lorsque les horizons superficiels ne sont pas chlorurés, on rencontre *Acacia scorpioides*, var. *astringens*, *Balanites aegyptiaca* et *Prosopis juliflora*, les arbres étant isolés par pieds ou par bouquets au milieu d'une strate herbacée continue et bien fournie. Quand la salinité croît, seule *Salsola baryosma*, halophyte exclusive, demeure capable de former une Gteppe suffrutescente. Au-delà de 15 o/oo de Na Cl, le terrain devient dénudé.

Les cuvettes présentant seules une vocation pour la riziculture ou les cultures maraîchères, on avait pensé que les périmètres de reboisement du Delta pourraient être implantés dans les plaines basses. L'exploitation aurait été d'autant plus aisée que les villages seront installés dans ce milieu. C'est donc sur ce type de terrain, à proximité de Ross-Béthio, que le C.T.F.T. a effectué des introductions d'*Eucalyptus* en 1965 et en 1966. L'hétérogénéité des sols, en particulier leur teneur en chlorures qui varie dans de proportions considérables à distances très réduites, laisse peu d'espoir de trouver des parcelles suffisamment étendues pour justifier un investissement assez coûteux.

25 LES DUNES ET LES PIEMONTS DUNAIRES

Les formations dunaires du Delta s'individualisent d'ouest en est en trois groupes marqués par un modelé et des caractéristiques édaphiques propres à chacune d'elles. Les dunes pré littorales ont un relief peu accusé et un horizon de surface très fluide ; ce sont des sols

ocres peu évolués, peuplés d'*Acacia scorpioides*, var. *astringens*, mêlés à des touffes d'*Euphorbia balsamifera* rachitiques avec, par place, des fourrés de *Salvadora persica* sur des taches de sol brun humifère. Viennent ensuite les cordons dunaires, orientés en général NE-SW, formés d'éléments perméables, pauvres en matière organique. *Euphorbia balsamifera*, *Salvadora persica*, *Grewia tenax*, *Cadaba farinosa*, *Combretum aculeatum* et *Commiphora africana* occupent le sommet en fourrés denses ; *Acacia senegal* est dominant sur les pentes, associé à *Commiphora africana*, *Acacia scorpioides*, var. *astringens*, et, par endroit, à *Boscia senegalensis*. *Acacia seyal* apparaît en bas de déclivité. Les dunes continentales se trouvent dans la partie centrale du Delta, au sud de la route de Saint-Louis à Richard-Toll. Elles ont un relief tabulaire faiblement ondulé, un sol bien fixé en surface, très perméable, du type ocre ou lithochrome. Elles sont couvertes d'une strate arbustive claire et bien répartie d'*Acacia Raddiana* qu'accompagnent *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya Birrea*, *Acacia seyal*, *Bauhinia rufescens*, parfois *Combretum glutinosum*, rarement *Adansonia digitata*.

La végétation des piémonts et des zones d'épandage situées à la base des dunes varie avec l'épaisseur du sol et son coefficient de drainage. On trouve partout *Euphorbia balsamifera* et *Balanites aegyptiaca* ; en amont, *Acacia Raddiana* domine, au centre, *Acacia senegal* et *Commiphora africana* apparaissent, en aval, on retrouve *Acacia scorpioides*, var. *astringens*. Parfois les piémonts encadrent les dépressions, inondées pendant la saison des pluies et colonisées par *Mitragyna inermis*.

Ces formations; peuvent sans difficulté être réservées aux reboisements car le milieu ne présente qu'un intérêt des plus limité pour l'agriculture en raison de la faiblesse et de l'irrégularité de la pluviométrie. Les rares arbres plantés par les villageois sur la zone d'épandage proche du Lampsar se développent correctement. On trouve *Azadirachta indica* en bordure de route, quelques *Casuarina equisetifolia* et *Khaya senegalensis* dans les champs, un bouquet de 500 *Eucalyptus camaldule* mis en place en 1936 par le Service forestier. C'est donc dans ce secteur, en particulier sur les pentes des dunes continentales et surtout sur les piémonts que des plantations d'espèces susceptibles de fournir du combustible ont le plus de chances de réussir.

26 LA CUIRASSE FOSSILE ENFOUIE

Au nord-est du Delta, entre la cuvette du N'Diael et le 1: de Guiers, un plateau au relief peu accusé, formé de colluvions

limoneuses à argilo-limoneuses, recouvre une cuirasse fossile. L'épaisseur du sol varie de 30 à 60 cm, atteignant 120 cm dans les dépressions. La strate arbustive, très variable en densité, le plus souvent par pieds isolés ou en groupe, est constituée d'essences résistant à un engorgement en profondeur. Ce sont *Acacia seyal*, *Commiphora africana* puis *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Dalbergia melanoxylon*, *Guiera senegalensis*, rarement *Adansonia digitata*, *Sterculia setigera*, *Ziziphus mauritania*. On retrouve *Mitragyna inermis* et *Acacia scorpicioides*, var. *pubescens*, dans les mares avec sur le rebord *Combretum micranthum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Grewia bicolor*, *Grewia tenax*, *Commiphora africana* et *Salvadora persica*.

Le milieu qui ne représente que quelques centaines d'hectares fait partie de la Réserve d'avifaune du N'Dioul. Une conversion en peuplement artificiel semble difficile techniquement en raison de la faible profondeur du sol et peu intéressante économiquement étant donné son éloignement des futures agglomérations consommatrices de combustible qui seront implantées dans le Delta.

3 LES NIAYES

Orienté NE-SW parallèlement à la côte atlantique, le district des Niayes couvre environ 200.000 ha, depuis l'embouchure du Sénégal jusqu'à la presqu'île du Cap-Vert. Il se compose d'une succession de dépressions allongées, généralement inondées au centre, sur lesquelles viennent se raccorder perpendiculairement des axes alluviaux, plus ou moins fonctionnels, imbriqués dans les dunes. En partant du rivage, on trouve successivement, sur un substratum secondaire ou tertiaire, une plage de sable coquillé marin, des dunes blanches et vives dont le sable est continuellement repris par le vent, des dunes jaunes ou roses semi-fixées, mises en place au Dunkerquien, qui dominant l'intérieur du pays par un front abrupt, une série de cuvettes plus ou moins inondées par les eaux de pluie et surtout par la nappe phréatique des sables quaternaires, des dunes rouges fixées, datant de la phase éolienne correspondant à la régression préouljienne, qui forment aujourd'hui la ligne directrice de la zone et de l'arrière pays.

Etymologiquement niaye désigne *Flacis guineensis* en ouolof. Par extension, on a baptisé de ce nom les boqueteaux de Palmiers à Huile qui entourent les étangs littoraux situés entre Dakar et Lompoul puis, plus récemment, tout le district. La survivance et le développement d'une flore de type guinéen entre les 15° et 16° parallèle ne s'explique que par la proximité de la nappe phréatique et par

l'action des alizés qui atténuent le déficit hygrométrique et abaissent la température durant la saison sèche. Indépendamment d'*Elaeis guineensis*, on rencontre d'autres espèces originaires des forêts tropophiles ou des berges des fleuves du domaine guinéen comme *Anthostema senegalense*, *Dalium guineense*, *Ekebergia senegalensis*, *Landolphia heudelotii*, *Syzygium guineense*, *Trema guineensis*, *Voacanga africana* mais, contrairement au Palmier à Huile, ces arbres qui représentent sans doute des vestiges d'une flore hygrophile méridionale qui s'étendait au paléolithique ancien beaucoup plus vers le nord qu'actuellement, n'existent jamais à l'état de peuplement (TROCHAIN - 1940). Ce sont des individus isolés, kpars, non présents dans chacune des dépressions.

La culture des primeurs, des agrumes et des fraises est possible dans les Niayes de janvier à mai, époque où ces denrées sont rares en Europe, et la proximité de l'aéroport de Dakar-Yoff permettra d'assurer des débouchés à la production dès que les circuits commerciaux seront créés. Il est donc vraisemblable qu'au cours des dix prochaines années la contrée sera complètement transformée et que de nouvelles collectivités rurales s'implanteront. Le succès de l'entreprise demeure toutefois lié à la conservation des sols, en particulier à la protection des dunes, car l'harmattan et l'alizé se combattent au niveau de la côte et, dès que le second faiblit, le premier se rabat et provoque des tourbillons qui entraînent une érosion éolienne intense. On peut déjà constater des phénomènes de dégradation en plusieurs endroits, surtout sur le front des dunes du Dunkerquien qui surplombent les cuvettes à vocation maraîchère. Le processus est irréversible et, quels que soient les moyens techniques et financiers qu'on mettrait en oeuvre ultérieurement, une fois l'étroit chapelet de dépressions enfoui sous les sables, il deviendrait impossible de le récupérer.

Les déboisements effectués par les bûcherons entre le lac Tamna et M'Boro pour obtenir du combustible, le passage aux mêmes endroits des troupeaux entre la bande littorale qui sert de pâturage et la zone basse où le bétail vient s'abreuver, l'incinération des Palmiers à Huile et du sous-bois par les paysans pour faciliter les défrichements, la culture de l'arachide sur les dunes rouges qui, bon ou mal en, rapporte à peine plus que le poids de semence, ont provoqué l'envahissement de plusieurs niayes par le sable et une sensible diminution des surfaces agricoles dans les autres. C'est pourquoi 82,700 ha ont été classés en 1957 en Périmètre de Restauration pour limiter la dégradation des sols et une petite cuvette de 20 ha, Noiflaye, a été érigée en Réserve botanique pour tenter de garder un spécimen de la végétation primitive.

La vocation des dépressions pour la production des primeurs et des agrumes est reconnue mais toute exploitation forestière à caractère commercial est prohibée, toute culture de céréale ou d'arachide sur des terrains susceptibles d'érosion demeure soumise à l'accord préalable des Eaux & Forêts. En fait, la végétation arborée et arbustive continue à être prélevée et vendue comme combustible ou, pour les essences guinéennes, comme matière première pour la sculpture du bois. Il en résulte qu'en plusieurs endroits, les dunes jaunes semi-fixées sont reprises par le vent et basculent dans les cuvettes,

Le Service forestier a cependant accompli un gros effort de reboisement, d'abord à M'Bao où 800 ha ont été afforestés entre 1945 et 1955 puis en bordure de l'océan, entre Malika et Khayar, où les plantations de *Casuarina equisetifolia* réalisées de 1949 à 1958 atteignent près de 30 km de longueur, enfin, dans les Niayes de Thiès, où 750 ha de dunes voisines de dépressions cultivables sont couvertes d'*Anacardium occidentale*. Un programme plus modeste mais peut-être plus efficace fut exécuté sous forme de brise-vent ou de petits massifs vers le lac Tamna, Noto et M'Boro avec *Casuarina equisetifolia*, *Melaleuca leucadendron* et *Eucalyptus camaldulensis*. Depuis 1967, deux périmètres sur lesquels on trouvait une bonne régénération naturelle d'*Acacia albida* ont également été mis en défens. Le voyageur qui traverse le district ne peut manquer d'apprécier les transformations apportées au paysage par l'introduction des arbres ; d'avion, le contraste entre secteurs reboisés, secteurs cultivés et secteurs dégradés est encore plus saisissant.

4 LE DISTRICT OCCIDENTAL DU DOMAINE SAHELIE

Située entre la limite nord de l'aire de la culture de l'arachide et l'isohyète 600 mm, la partie occidentale du domaine sahélien comprend l'ouest et le nord du Csyor ainsi que la portion septentrionale du Djolof. Les effets du climat, d'une occupation humaine ancienne et relativement dense, de la culture extensive de l'arachide se sont conjugués sur des sols perméables, meubles et fragiles pour modeler la végétation du district.

Pour la décrire nous citerons PELISSIER (1966)
" Il ne subsiste de la forêt sèche spontanée que des témoins très clairsemés : *Acacia* squelettiques, *Ficus* boursoufflés et feuillus,

baobabs solitaires, rôniers filiformes, pommiers du Cayor courbés par les alizés. De loin en loin, quelque fourré impénétrable et fortement armé marque l'emplacement des plaques de sol rendues incultivables par leur hydromorphie. En saison sèche, au milieu de ce paysage décharné, aux teintes fanées, où le vent, le sable et les épineux imposent leur empire comme dans tout le Sahel, les seules taches de végétation verte et drue sont faites par les boqueteaux touffus des plantations de manguiers qui ombragent les villages. On est donc en présence d'un manteau végétal dont la dégradation est d'autant plus obsédante qu'elle ne connaît pas de répit, qu'elle n'a respecté aucune forêt, qu'elle touche uniformément toute la campagne ouolof".

Les dunes fixées qui recouvrent le Sénégal septentrional représentent la pointe occidentale d'un immense erg qui remontait sur 600 km depuis le Saloum. Cette masse de sable, accumulée au quaternaire ancien par le ruissellement continental dans un golfe qui occupait le Trarza, le Bas-Sénégal et le Cayor, atteint 35 m d'épaisseur vers Louga (BENSE-1954). Les vents lui ont imprimé les cannelures longitudinales caractéristiques des ergs sahariens au cours d'une phase aride (TRICART et BROCHU - 1955). La coloration rougeâtre des horizons de surface résulte de films ferrugineux qui enrobent les grains de quartz. Elle est postérieure au façonnement de l'erg et elle n'a pu apparaître que sous un climat pluvieux, au rythme saisonnier très contrasté, qui correspond vraisemblablement au principal interglaciaire. Ultérieurement, pendant les épisodes climatiques pluvieux du quaternaire moyen et supérieur, le ruissellement des eaux de pluie a modifié par place l'orientation des dunes et drainé vers les points bas les éléments fins, ne laissant sur les sommets et sur les versants que des sables relativement grossiers. Matériel et modelé expliquent la fragilité des sols et l'instabilité morphologique actuellement réalisée. Dès que le vent du nord souffle en rafale sur ce district dépouillé de végétation arbustive en une période où la strate herbacée a disparu, l'érosion éolienne devient intense.

Le climat, caractérisé par une pluviométrie irrégulière et souvent mal répartie, ne bénéficie plus de l'influence modératrice de l'océan qui se manifestait dans les Niayes. Il est donc normal que la pratique d'une agriculture extensive, depuis plus d'un siècle dans le Cayor, depuis plusieurs décennies dans le nord du Djolof, ait entraîné une stérilisation progressive du terroir et la disparition du paysage arboré. Si on ne retrouve nulle part l'image de la couver-

ture forestière climacique, on peut la reconstituer grâce à la survie de certaines espèces dans diverses stations. *Acacia Raddiana* était l'arbre le plus caractéristique, associé à *Acacia sénégale* et à *Balanites aegyptiaca*, avec *Acacia seyal* et *Acacia scorpioides*, var. *astringens*, entre les dunes. Il subsistait de la phase pluvieuse du néolithique *Anogeissus leiocarpus*, *Borassus aethiopium*, *Parkia biglobosa*, *Parinari macrophylla*, *Sterculia setigera*, *Tamarindus indica* mais comme il n'existe aucune forêt dans le district, on ne trouve plus de ces associations végétales que des sujets disséminés, conservés dans les villages à cause de leur ombrage ou maintenus dans les champs en raison de leurs fruits. *Parinari macrophylla* est devenu l'essence dominante sur les dunes bordant la route entre Louga et M'Fal. Plus au sud, vers Kébémér, et plus à l'est, vers Keur-Momar-Sarr, *Acacia albida* commence à coloniser les jachères.

5. LE NORD DE LA ZONE SYLVOPASTORALE

Quand on s'éloigne vers l'est, la couverture des sables quaternaires s'amincit et s'effiloche en une nappe de recouvrement de plus en plus discontinue puis l'assise des grès du Continental Terminal se relève et apparaît, surmontée de tables ferrugineuses. Nous retrouvons la plupart des espèces forestières dispersées dans le Cayor ou décrites dans le Diéri mais *Acacia Raddiana*, la plus caractéristique d'entre elles, disparaît dès que les sols sont issus du Continental Terminal. Il est remplacé par *Combretum glutinosum* ou *Acacia stenocarpa*, essences grégaires, conquérantes, très résistantes à la sécheresse. D'après TROCHAIN (1940), ces arbres représentent deux pseudoclimax qui souvent se superposent ou se succèdent dans une même station. Les apports éoliens de sable, le décapage ultérieur de ce matériau par les eaux de pluie, le rabotage des argiles sous-jacentes plus ou moins sableuses, l'entraînement des éléments fins dans les thalwegs par les eaux sauvages ou bien, au contraire, celui des particules grossières, amènent de fréquents changements dans la composition du boisement naturel et de son tapis herbacé. On rencontre également des reliques d'espèces soudanaises comme *Anogeissus leiocarpus*, *Lannea acida*, *Lonchocarpus laxiflorus*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sclerocarya Birrea*, *Sterculia setigera* mais, le plus souvent, ces arbres ne se régénèrent pas quand on les coupe.

La zone sylvo-pastorale constitue le "désert sans eau" de la carte MAGE (1866), légende qui ne fut détruite dans l'esprit des français qu'après la traversée du Ferlo en 1879 par une colonne militaire qui releva les mares et les puits sur son itinéraire (MONTEIL - 1966). Les sénégalais ne devaient guère mieux connaître la contrée puisqu'en 1890 ALY BOURY, dernier roi du Djolof,

abandonna une centaine d'hommes, morts de soif, avant d'atteindre les premiers points d'eau du Ferlo-Fouta quand il tenta d'échapper aux spahis lancés à sa poursuite. La réalisation à partir de 1950, d'un réseau de forages, profonds de 200 à 300 m, pouvant débiter quotidiennement 50 à 100 M3 d'eau, ouvrit le district à l'élevage. Auparavant, ce terroir qui couvre 90.000 km², si on lui adjoint la portion méridionale que nous classerons dans le domaine soudanien, demeurait vide entre janvier et juillet.

Il s'avèra rapidement indispensable de mettre en place un dispositif de protection des pâturages contre les incendies car la présence de campements en saison sèche entraîna une intensification des feux de brousse. Si on dépouille les procès-verbaux rédigés par les agents forestiers, on constate que l'action de l'homme, sa négligence, son égoïsme, sa volonté de nuire à autrui, sont presque toujours à l'origine des incendies. Beaucoup partent d'un foyer allumé pendant la nuit par un voyageur qui lève son campement sans étouffer les cendres ; certains sont issus d'un arbre incendié par un ramasseur de miel ou de la brousse enflammée projetée par un fusil de traite ; d'autres sont allumés sciemment par des chasseurs qui recherchent un gibier ou par des pasteurs qui espèrent obtenir un regain de pâturage ; parfois, également, les conflits entre nomades au sujet de l'appropriation saisonnière d'un peuplement de gommaniers ou d'une zone de pacage sont réglés en mettant le feu à la forêt.

La végétation forestière, constituée en grande partie de légumineuses, présente un intérêt capital pour l'élevage extensif du bétail. Les légumineuses herbacées, fourrage le plus alibile, sont en effet rares dans les régions tropicales aussi, traditionnellement les éleveurs y suppléent en laissant les animaux brouter les arbustes ou en émondant les arbres, 980.000 ha ont été classés entre 1946 et 1956 ; ils sont réservés aux pasteurs et interdits aux cultivateurs. Le quadrillage de forages distants en moyenne de 40 Km permet leur exploitation.

Escompter éliminer toutes les causes d'incendie, soit en éduquant les populations, soit en appliquant une police forestière rigoureuse relèverait de l'utopie. Même les nations les plus industrialisées n'ont pu résoudre le problème bien que, souvent, le climat soit moins excessif qu'au Sénégal et que les superficies à protéger soient moins étendues. Le dispositif qui a été adopté consiste en un cloisonnement de la zone sylvo-pastorale au moyen de pare-feu afin de créer des brèches dans le tapis herbacé et constituer un réseau de mailles sur lesquelles les incendies peuvent s'arrêter d'eux-mêmes. Cette action purement défensive doit être complétée par

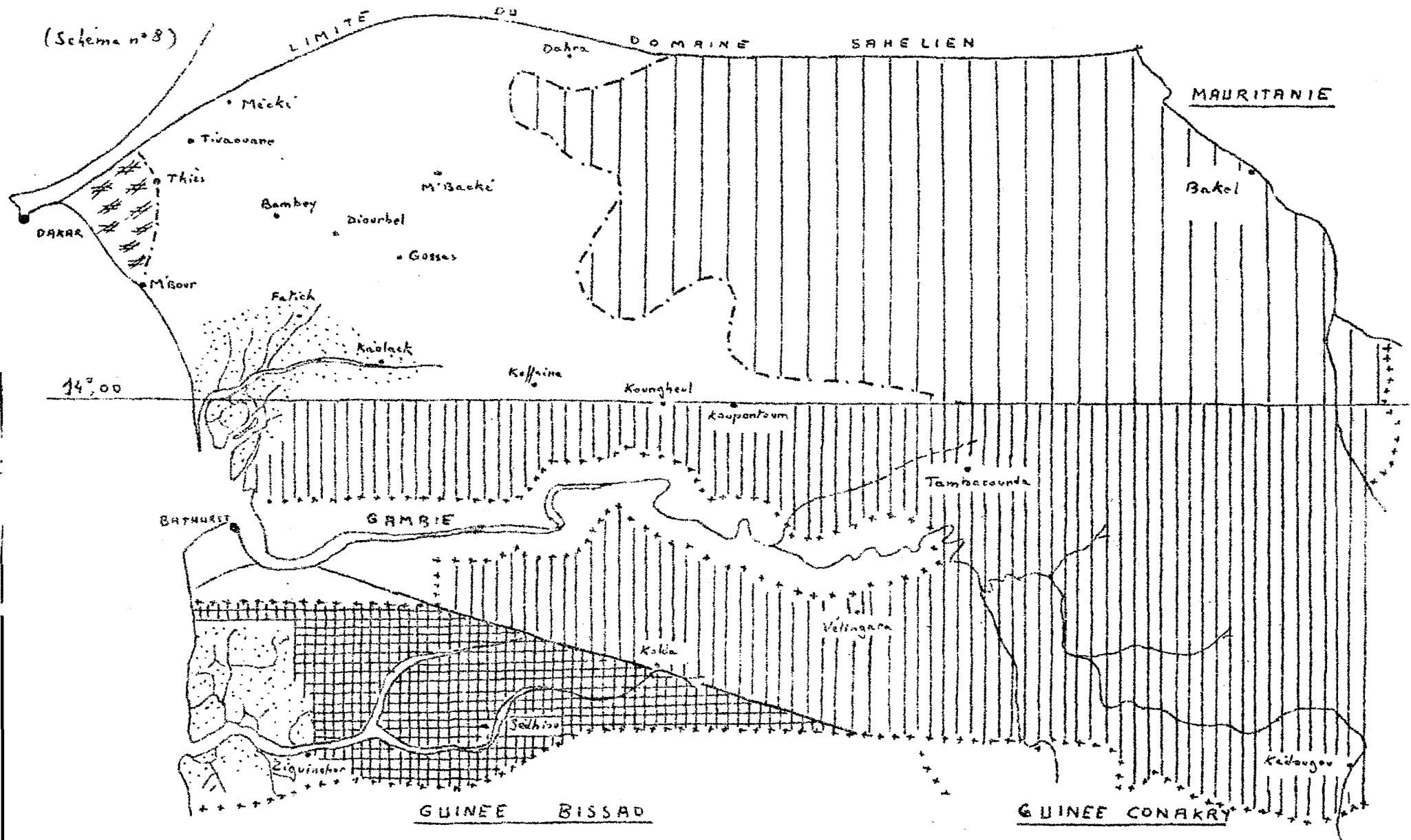
l'intervention de brigades de Lutte active car il est fréquent que des herbes ou des branches enflammées sautent d'une maille à l'autre lorsque le vent souffle du nord-est avec violence. Le Service forestier a ouvert 4.000 km de pare-feu qui sont régulièrement nettoyés au grader en novembre et décembre, Trois équipes dotées d'un pulvérisateur FLAT Z, monté sur tracteur UNIMOG, ont été constituées mais l'effectif est nettement insuffisant car on estime qu'il faudrait un engin tous les 250 K m, Si en qu'incomplète, l'infrastructure s'est avérée efficace et, malgré une sensible augmentation du cheptel dans le Ferlo, il subsiste par rapport aux premières années, environ 25 % de pâturages supplémentaires en fin de saison sèche,

RESERVES SYLVO-PASTORALES DU DOMAINE SAHELIEEN

Département	Nb. de Mascifs	Superficie (ha)
DAGANA	3	24.600
LOUGA	1	65.000
FODOR	2	267.000
LINGUERE	4	570.000
MATAM	2	54.980

CHAPITRE SECOND

LE DOMAINE SOUDANAIEN



Massifs forestiers du district occidental



Bassin de l'arachide



Terres neuves



Secteur soudano-guinéen

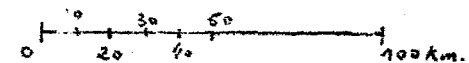


Domaine Guinéen



Mangrove et Tannes

LES DOMAINES SOUDANIEN ET GUINEEN



Le domaine soudanien couvre la portion du pays située au sud de la limite que nous avons assignée au domaine sahélien, à l'exception de la Moyenne et de la Basse Casamance qui sont rattachées au domaine guinéen. Il est compris entre l'isoyète 600 mm et les isohyètes 1450 mm à l'est, 1200 mm à l'ouest où la proximité de l'océan entraîne un accroissement de l'état hygrométrique qui compense le déficit d'eau météorique. Les précipitations sont réparties sur 6 à 8 mois, avec seulement 4 à 6 mois réellement pluvieux, et le nombre de jours de pluie varie entre 40 et 70.

Au point de vue floristique, la limite nord est marquée par l'apparition de *Bombax costatum*, *Combretum Elliotii*, *Cordyla gin-rata*, *Entada africana*, *Parkia biglobosa*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus* qu'on ne rencontrait dans le domaine sahélien que dans des stations reliques. Toutefois, le passage à partir du Sahel s'effectue insensiblement. Les essences inertes deviennent plus nombreuses, la densité des arbres augmente, les graminées forment un tapis plus fourni. La limite méridionale se superpose approximativement avec celle du maximum de l'extension vers le sud d'*Acacia atenocarpa* et vers le nord de *Lophira alata*. D'après AUBREY (1932), le domaine comprend environ 50 espèces forestières spécifiques.

L'aspect du peuplement est une brousse-parc, modelée par les incendies qui, en se répétant chaque année ou presque depuis des siècles, ont agi sur la végétation comme un véritable facteur climatique (CHEVALIER-1933). Avant même que les cultivateurs aient défriché la forêt, les chasseurs, les pasteurs, les populations conquérantes, celles qui se déplaçaient à la recherche d'un nouveau territoire de chasse, celles qui fuyaient après une défaite, celles qui désertaient une contrée où sévissaient des épidémies, tous, gênés par la végétation de type soudanien qui constitue un obstacle difficilement franchissable lorsqu'elle est touffue, y ont mis le feu. HANNON, roi des carthaginois, notait déjà un cours de son périple sur la côte atlantique d'Afrique, il y a 2.500 ans, qu'entre le Cap-Vert et le Golfe de Guinée : " nous longions un pays enflammé, rempli de parfums, d'où sortaient des ruisseaux de flammes se jetant dans la mer. La terre était inabordable à cause de la chaleur, "

La répartition des espèces à l'intérieur du domaine et leur groupement ont permis aux phytogéographes de définir deux secteurs, l'un soudano-sahélien, l'autre soudano-guinéen. La frontière entre les deux correspond sensiblement à la limite sud de l'aire d'*Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*,

Commiphora africana, *Grewia bicolor*, essences sahéliennes, ou à la limite septentrionale d'*Afrormosia laxiflora*, *Cassia sieberiana*, *Daniella olivieri*, *Oxynanthera abyssinica*, *Terminalia macroptera*, arbres qui ne subsistent plus au-delà que dans les stations reliques de la Petite Côte et des Niayes. Cette ligne est matérialisée au Sénégal par le 14° parallèle qui marque une différence assez nette dans le régime des pluies: 900 mm à l'est, 950 à l'ouest, avec une répartition des averses sur 45 à 50 jours, entra juin et octobre, dans Les deux positions.

1. LE SECTEUR SOUDANO - SAHELIE

La groupement climacique de la partie occidentale du secteur devait être une savane arborée xérophile (TROCHAIN 1940) mais aucune des formations boisées qui subsistent aujourd'hui n'est conforme au climax. Les feux itinérants l'ont détruit peu à peu et les essences du sous-bois, plus prolifiques en général mais dont le développement était freiné par la strate dominante, ont pullulé. On trouve des pseudo climax à *Combretum glutinosum* sur sol sableux et à *Acacia stenocarpa* sur sol argileux ou bien des groupements de substitution résultant de la présence humaine comme le péniclimax à *Acacia albida*. Par contre, dans la partie orientale du secteur où l'action de l'homme demeure encore faible, on rencontre un grand nombre des espèces qui devaient constituer le peuplement primitif mais il est impossible, là encore, de restituer au climax sa physionomie primitive car beaucoup d'essences ont certainement été éliminées par les feux.

Nous diviserons le secteur en quatre districts. La végétation du premier résulte de la géomorphologie et parfois de conditions climatiques privilégiées ; elle est cantonnée dans les massifs forestiers de la région de Thiès. Le second qui est la conséquence d'une occupation humaine intense gagne de plus en plus vers l'Est, c'est le Bassin de l'arachide. Le troisième est représenté par les Terres neuves dont le peuplement forestier demeure à peu près intact. Le quatrième, lié au substratum, constitue les Terres salées du Sine-Saloum.

11. LES MASSIFS FORESTIERS DU DISTRICT OCCIDENTAL

La, pointe occidentale du Sénégal se différencie du reste du pays par sa structure géologique. Certains niveaux du Maestrichtien, du Paléocène et de l'Eocène dont les faciès sont caractérisés

par des grès, des calcaires, des marnes, des argiles, parfois des phosphates, affleurent ou sont subaffleurants. La plupart de ces formations riches en carbonates, se font sentir sur la pédogénèse des sols contemporains, vertisols ou para-vertisols sableux. En de nombreux endroits, la dalle latéritique apparaît.

Adansonia digitata est l'arbre caractéristique du district. Essence calcicole, le baobab jalonne les niveaux calcaires de la falaise de Thiès, formant par place de véritables colonies où, sur plusieurs hectares, les arbres peuvent atteindre des dimensions impressionnantes. Il ne subsiste par contre à peu près aucune trace de la végétation subguinéenne qui s'était maintenue par îlots disséminés depuis le Paléolithique et dont TROCHAIN avait trouvé quelques reliques il y a 33 ans. Un pseudo climax à Acacia stenocarpa s'est établi sur les sols argileux relativement frais mais, dès que le terrain devient plus soit par suite de la proximité de la dalle latéritique, soit à cause d'un affleurement marno-calcaire, Acacia ataxacantha forme une savane-hallier difficilement pénétrable.

La vocation agricole de ces sols est médiocre. L'arachide n'apparaît que sur quelques plages d'apport sableux, les céréales, le manioc, les vergers de manguier ne peuvent se développer que dans les bas-fonds. Il a donc été assez facile d'incorporer, entre 1934 et 1950, 36,770 ha au domaine forestier et les soustraire depuis à la convoitise des paysans. Traités en taillis pour la production de charbon de bois, ces forêts qui sont exploitées avec une rotation de 20 ans donnent un rendement soutenu d'environ 2, 5 stères par hectare et par an.

Des essais de reboisement avec Cassia siamea et Azadirachta indica se sont révélés possibles en introduisant les plants en stumps dans des parcelles récemment exploitées par les charbonniers. Ces espèces exotiques ne sont toutefois pas adaptées aux feux itinérants aussi, malgré un rendement en combustible nettement supérieur à celui des espèces locales, le coût et l'entretien annuel des plantations constituent un investissement non rentable. Il semble préférable de maintenir le peuplement naturel, de le protéger du bétail au cours de l'année qui suit l'exploitation, puis aussi paradoxal que cette affirmation puisse paraître, de tolérer ensuite le pâturage pendant la période pluvieuse afin que les animaux domestiques éliminent le tapis herbacé ce qui limite les dommages causés par les incendies.

MASSIFS FORESTIERS du DISTRICT OCCIDENTAL

Département	Cap-Vert	Thiès	Tivaouane
Sombre	2	6	1
Superficie (ha)	722	32.482	3.500

12. LE BASSIN DE L'ARACHIDE

Depuis 1840, date de la première expédition d'arachide sur la France, l'intégration de la paysannerie sénégalaise dans une économie de marché s'est effectuée sous la pression de cette monoculture et les efforts tentés pour diversifier la production agricole depuis l'indépendance n'ont guère obtenu de succès jusqu'à présent. FELISSIER (1966) estime qu'au Sénégal l'arachide couvre la moitié des surfaces cultivées, qu'elle assure au moins les trois quarts du revenu monétaire du monde rural et qu'au niveau de l'économie nationale, les produits arachidières représentent 23 % de la production intérieure brute, 75 à 85% de la valeur des exportations, 42% des chiffres d'affaire de l'industrie.

Le Bassin de l'arachide s'étend depuis les lisières méridionales du Delta jusqu'à la Vallée du Saloum; il se prolonge chaque année un peu plus loin vers l'Est, avec le défrichement des Terres neuves. Il couvre donc l'erg quaternaire et une partie du Continental. Terminal. Tous les sols dior du district, qu'ils se soient développés sur sables siliceux, sur grès sabla-argileux ou sur sables argileux remaniés, sont consacrés à cette culture et la végétation climatique n'existe plus nulle part. TROCHAIN qui l'avait constaté il y a 30 ans estimait, d'après les faciès de dégradation, qu'*Anogeissus leiocarpa*, *Cordia pinnata*, *Khaya senegalensis* et *Fterocarpus* ^{erinnaceus} ~~devaient~~ jadis former la strate dominante du secteur soudano-sahélien avec *Combretum glutinosum* en sous bois alors que, dans les stations argileuses et clairières, *Acacia stenocarpa* constituait des peuplements purs.

Presque toute la végétation arborée primitive a disparu du district à l'exception de quelques baquetteaux d'*Acacia stenocarpa* qui se sont maintenus sur des plages de sol dur incultivables et de rares arbres, surtout *Tamarindus indica*, qui ont été conservés par les paysans pour les fruits. Ce paysage offre pourtant un aspect de bocage grâce à la propagation naturelle ou provoquée de l'*Acacia albida*, essence qui suit l'homme dans ses déplacements. On peut même reconnaître l'ethnie de la population utilisatrice du terrain

d'après la densité, l'âge et l'état des arbres subsistant dans les champs. Les Sérères, peuple de vieille tradition agricole, aménagent le terrain et apprécient le pouvoir fertilisant d'*Acacia albidia*; les Ouoloff, race convertie de fraîche date à la culture industrielle de l'arachide, déboient au maximum le sol pour obtenir la plus grande surface possible puis, lorsque la terre est épuisée, ils se déplacent vers les terres neuves,

La superficie du domaine forestier est très restreinte dans le Bassin de l'arachide. Les départements de Kébémér, de Bambey, de Diourbel, de M'Backé et de Kaolack ne possèdent aucune forêt classée dans le district. Ceux de M'Bour, de Tivaouane, de Fatick et de Gossas ne comprennent, au total, que 7 massifs, soit 25.100 ha et encore, le plus souvent, ces peuplements n'existent plus sur le terrain car, devant les interventions parlementaires, le Service forestier a dû, depuis longtemps, tolérer une occupation "contrôlée". C'est ainsi que la réserve de Pire possède moins de palmiers adultes à l'hectare que les zones proches de Thiès cultivées par les Sérères et que, dans les forêts de Démène et de Diack-Sao théoriquement reboisées en *Anacardium occidentale* il ne subsiste aucune trace de la savane soudanienne.

Le Darcassou a été utilisé pour les reboisements. Pendant la dernière guerre, on distribua des noix aux ruraux et on les incita à multiplier l'espèce à proximité des villages pour améliorer leur ration alimentaire en fin de saison sèche, période qui correspond à la fructification. Il reste aujourd'hui de nombreuses traces de cette opération, notamment vers Tivaouane et Diourbel. Les tentatives de reforestation menées à Démène et à Diack-Sao entre 1961 et 1965 semblent par contre n'avoir qu'un avenir très limité car les cultivateurs qui se maintiennent dans les forêts éliminent progressivement les plants lorsqu'ils nettoient les champs. Il est également difficile de se prononcer sur les périmètres de reboisement de N'Goucka (22 ha), de Sambé (100 ha) et d'Ourcogne (670 ha) car on n'a pas encore osé les incorporer dans le domaine forestier, de peur de susciter des oppositions dans le milieu rural. Récemment, un programme de brise-vent, financé par le F.E.D., a été entrepris à Thiénaba, N'Gabou et Colobane dans des zones complètement déboisées et soumises à une intense érosion éolienne, il doit porter sur 3000 ha de plantations et protéger 18.000 ha de cultures.

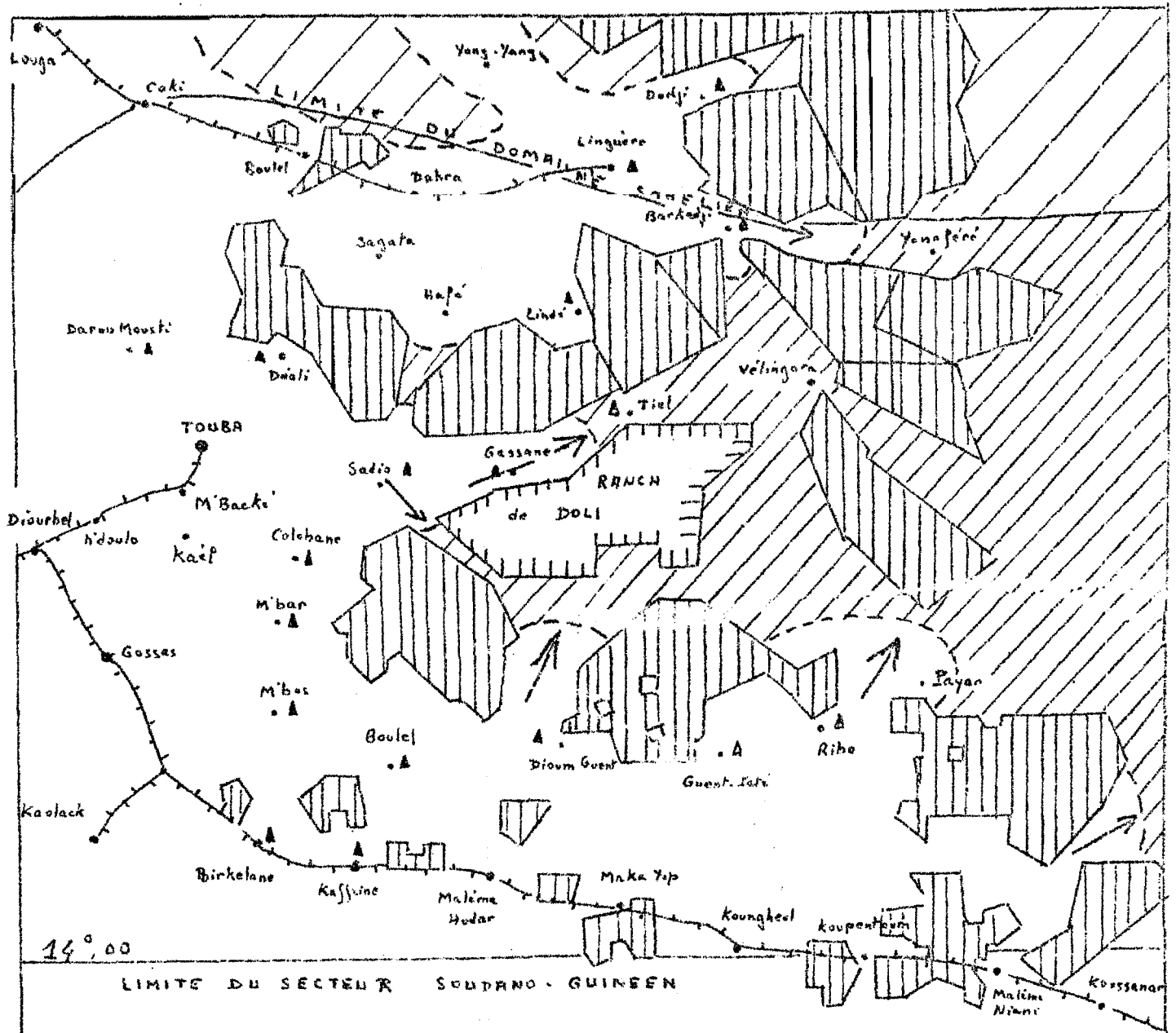
La réalisation la plus spectaculaire menée par les Eaux et Forêts dans le Bassin de l'arachide résulte de la mise en défens de périmètres où, à l'origine, on trouve de nombreux rejets d'*Acacia albida*. Le maintien d'une centaine de brins par hectare, la conduite d'une tige par cépée puis son élagage jusqu'au moment où un baliveau se forme modifie totalement le paysage en moins de trois années. Cette action peu coûteuse et rapidement efficace devrait permettre, si on la poursuit, de reboiser la plus grande partie du district tout en fertilisant les sols et en conservant leur vocation agricole. On a également entrepris avec succès, depuis 1964, l'introduction de l'espèce dans des zones récemment défrichées où la régénération naturelle est impossible faute de semenciers et de rejets. Plus de 800 ha ont déjà été afforestés de cette manikre à Déali.







1 3 . LES TERRES NEUVES

On désigne sous le nom de " Terres neuves " le district situé entre le Bassin de l'arachide et la frontière malienne. Bien qu'encore très étendu, il a subi depuis le début du siècle une régression continue sur son flanc occidental puis le long de la limite méridionale. Cette attaque résulte de l'expansion démographique mais elle est surtout la conséquence de la progression du mouridisme et de son orientation vers une colonisation agricole spéculative basée sur la production de l'arachide.

Les défrichements commencèrent en 1885 avec l'installation à Touba, alors en pleine forêt, d'Amadou BAMBA, le fondateur de la secte. Dans un premier stade, toutes les terres disponibles dans le sud du Djoloff et dans l'est du Baol furent mises en culture puis les disciples du Khalife se dirigèrent vers le nord pour rejoindre les déboisements du Cayor. La déforestation s'étendit ensuite dans la vallée du Sine,

La construction, entre 1908 et 1915, du Chemin de fer reliant Diourbel à Tambacounda marque la seconde étape. Les mourides implantaient un village et fondaient une escale au fur et à mesure qu'une station était ouverte ; ultérieurement ils se lançaient à l'assaut de la forêt. Toutefois, par manque d'eau, ils ne pouvaient guère s'enfoncer à plus d'une trentaine de kilomètres de l'axe ferroviaire. A l'est du 16° méridien, il faut en effet atteindre les sables du Marestitchien à environ 250 m de profondeur, pour trouver la nappe acquifère.



-  Domaine Forestier
-  Boisements sahéliens
-  Boisements soudano-sahéliens
-  Zones de Cultures
-  Forage
-  Chemin de Fer

(Schéma n° 9)

LES DÉFRICHEMENTS DES TERRES NEUVES

0 10 20 30 40 50 km.

La troisième phase a débuté en 1950 avec la mise en place d'un réseau de forages profonds destinés à promouvoir l'élevage dans le Ferlo et à permettre aux troupeaux de descendre vers les Terres salées du Sine-Saloum. Les points d'eau situés le plus au sud ont immédiatement constitué des pôles d'attraction pour les mourides que la nature contraignait à rester sur la frontière méridionale du district et les défrichements ont repris. Ils cernent aujourd'hui toutes les forêts classées et toutes les réserves sylvo-pastorales, formant un front mouvant de clairières qui rongent le peuplement arboré; non classé, avançant en tâche d'huile.

On estime que depuis 50 ans le défrichement des Terres neuves a permis le doublement des surfaces consacrées au Sénégal à l'arachide et l'établissement d'environ 300.000 pionniers. Le domaine forestier couvre 1.042.826 ha dans le district. Il a été créé en deux étapes, avec des objectifs totalement différents. Les premiers classements, réalisés entre 1933 et 1952, visaient à maintenir en bordure de la voie ferrée des zones boisées susceptibles d'assurer le ravitaillement des convois circulant entre Dakar et Kidira qui étaient chauffés au bois. Considérés comme ne présentant plus d'intérêt depuis que la traction ferroviaire emploie des dérivés du pétrole, les "forêt du rail" furent difficilement soustraites à la convoitise des paysans dans les années qui précédèrent l'indépendance. Ce sont elles qui, aujourd'hui, permettent d'approvisionner en charbon de bois les grands centres urbains de l'ouest et la capitale. La seconde tranche de classements eut lieu entre 1951 et 1956 afin de réserver des zones de nomadisation entre les forages et de devancer l'expansion mouride. Avec l'arrivée des cultivateurs autour des points d'eau, il fut très difficile de les soustraire aux défrichements et, à maintes reprises, le Service forestier dût tolérer des rectifications de limites, des créations d'enclaves, parfois même des déclassements.

Avec la promulgation en 1965 du Code forestier, l'administration dispose maintenant d'arguments juridiques pour protéger les forêts et orienter les déboisements. Lorsque dans un département le domaine forestier représente moins de 20% de la superficie, les demandes de déclassement ne pourront être étudiées par les Commissions de Conservation des sols que dans la mesure où seront présentées simultanément des propositions de classement portant sur des superficies au moins équivalentes. Toutefois, dans la zone sylvo-pastorale où la plus grande partie du domaine forestier doit être utilisée en vue de l'alimentation du bétail, le taux de classement ne devra pas être inférieur à 50% ". (Code forestier - article D. 11).

Le groupement climacique du district devait être une forêt claire à caractères xérophiles accusés que les incendies répétés ont transformée en une savane arborée, véritable " fire climax ". Les différences observées dans la nature et la densité des boisements actuels, du nord vers le sud, permettent de considérer ce territoire comme une zone de transition où s'affrontent la flore et la végétation des domaines sahélien et soudanien (TROCHAIN - 1940). *Acacia macrostachya*, *Acacia stenocarpa*, *Combretum Elliotii*, *Combretum glutinosum* sont les constituants normaux du taillis, *Anogeissus leiocarpus*, *Rombax costatum*, *Lannea acida*, *Pterocarpus erinaceus* et *Sterculia setigera* formant les éléments de la futaie avec *Terminalia avicennoides* sur les sols sableux découverts et *Pterocarpus lucena* sur les affleurements de latérite. La plupart de ces arbres ne présentent de l'intérêt que comme source de combustible ; toutefois *Bombax costatum* peut être employé pour le coffrage et la fabrication des boîtes d'allumettes, *Pterocarpus erinaceus* donne un joli bois d'ébénisterie et *Sterculia setigera* exsude, après tapping, une gomme appréciée dans l'alimentation sénégalaise et recherchée par l'industrie européenne.

DOMAINE FORESTIER CLASSE DANS LE DISTRICT
DES TERRES NEUVES

Département	Vocation	Nb.	Superficie (ha)
Linguère	Réserves sylvo-pastorales	10	360.483
	Ranch de Doli	1	110.900
Kaffrine	Réserves sylvo-pastorales	2	168.000
	Charbon de bois	11	73.420
Tambacounda	Charbon de bois	5	259.000
Bakel	Charbon de bois	4	71.023
TOTAL.....		33	1.042.826

14. LES TERRES SALEES DU SINE-SALOOM

Les transgressions marines du quaternaire ont mis en place à l'embouchure du Sine et du Saloom un golfe qui a été comblé par une sédimentation de vases et de sables après avoir été isolé par un cordon littoral. Ce district connu sous le nom de " zone des Tannes " est formé de sols halomorphes, à structure dégradée, caractérisés par une accumulation importante de sels en surface. L'apparition des efflorescences salines forme tantôt un horizon croûteux, tantôt un horizon poudreux comme dans les Solontschacks des auteurs russes (Maignen - 1965). La mangrove qui jadis colonisait le district n'existe plus que dans l'estuaire soumis à l'influence des marées et les terrains, rarement submergés par les eaux de l'océan ou de pluie, demeurent dépourvus de végétation arborée, avec, par place, une strate herbacée halophile et *Tamarix senegalensis*. Par contre, sur les buttes sableuses d'apport fluviale ou éolien qui émergent des Tannes stériles, on trouve un peuplement dont la densité varie en fonction de la profondeur du sol dans lequel *Acacia stenocarpa* constitue l'essence dominante. Associé fréquemment à des espèces soudaniennes comme *Borassus aethiopicum*, *Celtis integrifolia*, *Daniella oliveri*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*, *Terminalia macroptera* ou d'origine guinéenne tel *Antiaris africana*,

Le groupement à *Acacia stenocarpa* a tendance à disparaître devant l'envahissement accidentel ou provoqué de l'eau salée qui, apportant des vases minéralisées, colmate le sol en surface et entrave les échanges respiratoires. Il est remplacé par celui à *Combretum glutinosum*. Le passage de la savane épineuse à la savane arbustive est souvent intensifié et accéléré par l'action des pasteurs qui détruisent les *Acacia* en les ébranchant tandis que l'extension des Combretacées, sans intérêt pour le bétail, se poursuit. Cette dégradation, signalée par Trochain en 1940, s'est considérablement aggravée au cours des dernières années avec l'exploitation de la couverture arborée, le surpâturage, la culture sur les buttes sableuses. On note partout une nette progression des Tannes, visible par le dépôt d'une couche de sable abiotique prélevé sur les levées qui recouvre les dépressions. Les possibilités agricoles du district, limitées au départ, deviennent de plus en plus réduites et il existe quelques dizaines de milliers d'hectares qui ne présentent aucun intérêt pour les paysans,

Situés à une distance de 150 à 250 km de Dakar, ces terrains pourraient être transformés par des boisements producteurs de combustible pour les centres urbains de l'ouest qui sont

actuellement ravitaillés à partir des forêts des départements de Kaffrine et de Tamhacounda éloignés de 300 à 400 km. Souhaitable sur le plan économique, l'afforestation des tannes pose toutefois des problèmes techniques. Les forestiers n'ont jamais travaillé sur de tels sols en zone tropicale sèche ; ils ignorent quelles sont les essences capables de s'acclimater et de résister au sel ; ils n'ont aucune notion des rendements en bois qu'on pourrait retirer des plantations. Il est même possible que les tannes n'aient pas plus d'avenir pour la sylviculture que pour l'agriculture. C'est pourquoi depuis 1967, le C. T. F. T. a entrepris, près de Kaolack des essais d'élimination d'espèces dans une zone non inondée portant une maigre végétation d'*Acacia senecarpha* et de *C. ombretum glutinosum* et sur une parcelle entièrement dénudée, submergée 2 à 3 mois par an par les eaux de pluie.

2. LE SECTEUR SOUDANO-GUINEEN

Il s'étend au sud du 14° parallèle sur le Sénégal Oriental, le Sine Saloum et en Haute Casamance. Le peuplement, homogène au point de vue des groupements et de la physionomie, ce présente sous l'aspect d'une savane forestière lorsque le taillis est plus important numériquement que les arbres qui le dominent ou sous celui d'une **forêt-parc** quand les arbres couvrent la presque totalité du terrain. Dans les deux cas, les espèces végétales sont identiques. Seuls des caractères édaphiques sont susceptibles de modifier le paysage : affleurement de la carapace latéritique dans la partie orientale qui rend impossible le développement de la strate arborée, berges des cours d'eau permanents qui permettent l'installation des essences guinéennes dans le sud, mangrove qui colonise les parties submergées de l'estuaire communi au Sine et au Saloum.

TROCHAIN (1940) estime que si le peuplement n'est pas primitif au sens strict du mot, sa composition floristique est voisine du climax. La forêt, composée d'arbres de 15 à 20 m de hauteur et d'un sous bois de 5 à 10 m, a été modelée par les feux itinérants qui imposent à la végétation des fûts contournés, tortueux et chancreux, des troncs mutilés et mal conformés. Les espèces drageonnantes se sont multipliées au dépens des essences à reproduction sexuée et, dans les clairières et sur les défrichements, ce sont les arbres à graines ailées et à fort pouvoir germinatif qui s'implantent le plus aisément. AUBREVILLE (1948) émet l'hypothèse que le secteur fut occupé jadis par des forêts d'un type proche de celui de la Guinée occidentale mais plus sec puis ^{que} d'importantes surfaces furent défrichées et cultivées par des populations qui

abandonnèrent ensuite le pays. Les bambous, favorisés par l'éclairement du sol proliférèrent et s'opposèrent à la reconstitution du sous bois arbustif et même, parfois à celui de la futaie,

La strate arborée est formée d'un mélange d'espèces qui prédominent alternativement, par place : *Albizia zygia*, *Daniella olivieri*, *Erytrophleum guineense*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sterculia setigera*, *Terminalia macroptera*. Dans le sous-bois, on rencontre : *Acacia macrostachya*, *Annona senegalensis*, *Bauhinia Thonningii*, *Cassia sieberiana*, *Combretum glutinosum*, *C. hypopilinum*, *C. nigricans*, *C. Elliotii*, *Detarium microcarpum*, *Erythrina senegalensis*, *Gymnosporia monopetalus*, *Ostryoderris Chevalieri*, *Oxynanthera abyssinica*, *Strychnos spinosa*, *Terminalia laxiflora*, *Ximenia americana*.

Acacia caffra, *Acacia sieberiana*, *Diospyros mespiliformis*, *Khaya senegalensis*, *Mitragyna inermis* sont dominants sur les terrains relativement humides. *Azelia africana*, *Cola cordifolia*, *Detarium senegalense*, *Erytrophleum guineense*, *Farinaria excelsa*, *Schrebera arborea*, *Vitex cuneata* font leur apparition dans les galeries forestières. La rônier colonise les sols alluvionnaires jeunes, lourds, partiellement remaniés par les crues. Seul *Butyracospermum Parkii*, très répandu en Haute Volta et au Mali sous des latitudes comparables, est absent du paysage, son aire occidentale ne dépassant pas la Falémé. Lorsque les paysans défrichent la forêt, ils conservent en général les essences qui produisent des fruits comestibles, comme *Detarium microcarpum*, *Parkia biglobosa*, *Cordyla pinnata*. Ceci explique la forte densité de dimbs dans le sud du Sine-Saloum ouvert à la culture depuis une trentaine d'années.

Le domaine forestier comprend 39 massifs, couvrant 1.105.363 ha. Il se compose de savanes forestières, de forêts-parcs, de 50.000 ha de mangrove, de 5.000 ha de peuplements sur sols salés auxquels le substratum impose des faciès identiques à ceux du secteur soudano-sahélien, du Parc National du Niokolo-Koba. On trouve quelques espèces exploitables par l'industrie comme *Bombax costatum*, *Cordyla pinnata*, *Daniella olivieri*, *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Borassus aethiopicum*, longtemps utilisé pour la construction des ponceaux, est débité en lattes ; *Oxynanthera abyssinica* sert de matière première pour la confection de panneaux tressés qui sont vendus dans l'ouest ; *Sterculia setigera* continue à être saignée à proximité des villages.

MASSIFS FORESTIERS DU SECTEUR SOUDANO-GUINEEN

Département	Vocation	Nb.	Superficie (ha)
Foundiougne	Mangrove	2	50.000
	Savane	9	34.100
Kaolack	Savane sur sols salés	4	5.090
Nioro-du-Rip	Savane	4	7.900
Kaffrine	Savane	2	11.000
Tambacounda	Savane	6	61.311
	Parc Niokolo-Koba	1	485.300
Kédougou	Parc Niokolo-Koba	1	174.000
Vélingara	Forêt Parc	4	54.625
	Parc Niokolo-Koba	1	50.000
Kolda	Forêt Parc	7	171.537

Seules des plantation8 d'Anacardium occidentale ont été effectuées dan3 le recteur. Leur but était d'enrichir des savanes pauvre 3 et, en associant les paysans au reboisement d'entrouvrir le domaine forestier à l'agriculture dans les zones où la pression démographique était forte, sans pour autant déclasser les forêts. Entre 1956 et 1967, 1. 2 00 ha dans le Sine Saloum et 309 ha dans le Sénégal-Oriental furent convertis en Darcassou. L'essence résistant très mal au recru de la végétation naturelle et aux feux itinérants, il est difficile d'évaluer aujourd'hui les superficies susceptibles d'être aménagées pour la production fruitière. Nous les avons estimées à 600 ha lors d'une enquête menée en 1969 mais il est certain que si le Service forestier n'a pas les moyens de les entretenir, elles ne tarderont pas à disparaître.

CHAPITRE TROISIEME

LE DOMAINE	GUINEEN
------------	---------

Le domaine **guinéen** couvre la Moyenne et la Basse Casamance. On peut lui assigner comme limite septentrionale l'**isohyète 1200 mm** à l'ouest et l'**isohyète 1400 mm** à l'est, ce qui correspond, approximativement, à une ligne droite joignant Bathurst à Kolda. Si on compare la climatologie de la zone au climat guinéo-foutanien défini par AUBREVILLE en 1949, on constate que les **précipitations** s'ont nettement moins importantes, que les mois secs sont plus nombreux, que le déficit de saturation annuel est comparable mais que les variations au cours de l'année du **déficit** de saturation et des températures moyennes sont moins accusées. La proximité de l'**océan** compense donc le manque d'eau météorique en augmentant l'**hygrométrie**.

COMPARAISON DES CLIMATS GUINEO-CASAMANCAIS ET FOUTANIEN

C L I M A T	MOYENNE E T BASSE CASAMANCE	FOUTA -DJALON
Fluviométrie (mm)	1200 - 1750	1800-2050
Amplitude thermique (°C)	3,2 à 4	4,7 à 6
Déficit de saturation :		
annuel (mm)	6,5 à 7	6 à 7
variation (mm)	7 à 7,5	8 à 11, 4
Nombre de mois secs	7	4

La flore forestière comprend environ 150 **espèces**, sans compter celles à affinité Soudanienne **représentées partout** et celles originaires de la **forêt** dense qui remontent le long des cours d'eau (AUBREVILLE - 1938). Ce sont en général des essences ubiquistes à amplitude biologique **très** grande qu'on rencontre jusqu'en Côte d'Ivoire et même **jusqu'** en Angola., On les **considère** comme des vestiges de la **végétation arborée primitive** qui couvrait **autrefois** toute la zone climatique **guinéenne**.

Toutefois, en Casamance, en dehors de quelques **espèces disséminées** qui présentent le port des **arbres** de la " rain forest " équatoriale, on ne trouve guère que des sujets dont le fût est divisé à faible hauteur, **courbé** et tortueux, surmonté d'une cime fortement **charpentée** et **très** développée latéralement. Le sous-bois, en **général** très dense, est formé d'arbrisseaux sarmenteux, de **lianes**, de **plantes**

herbacées qui s'enchevêtrent en un fouillis inextricable et dont l'aspect **est flétri en saison sèche.**

Les **espèces** propres au domaine sont *Afzelia ferruginea*, *Antiaris africana*, *Burkea africana*, *Chlorophora regia*, *Cola cordifolia*, *Daniella thurifera*, *Detarium senegalensis*, *Ekerbegia senegalensis*, *Elaeis guineense*, *Erythrophleum guineense*, *Morus mesozygia*, *Parinari exselsa*, *Schrebera arborea*, *Syzygium guineense*. On trouve *Diospyros mespiliformis*, *Khaya senegalensis* et *Mitragyna inermis* **que** nous avons rencontrés sur certains terrains *frais* dans les **autres domaines** puis *Afrormosia laxiflora*, *Bauhinia Thonningii*, *Boracrus aethiopicum*, *Daniella olivieri*, *Erythrophleum africana*, *Qstryadermis Chevalieri*, *Parkia biglobosa*, *Fterocarpun erinaceus*, *Ximenia americana*, **spécifiques au** secteur soudano-guinéen.

Erythrophleum guineense et *Parinari exselsa*, essences dominantes dans la **futaie**, **soulèvent des problèmes de phytogéographie** car, en Côte d'Ivoire, elles **sont caractéristiques des massifs** d'altitude et descendent rarement au-dessous de 600 m. *Detarium senegalense* occupe la troisième place puis viennent *Afzelia africana* et *Khaya senegalensis* dont la densité varie selon les **forêts**. Les autres espèces n'existent qu'à l'état dispersé et il est **impossible**, faute d'inventaire forestier, d'avoir **une idée de leur importance**, ce qui rend difficile une exploitation rationnelle et économique du **peuplement**. Certaines, comme *Afzelia africana*, *Antiaris africana*, *Chlorophora regia*, *Erythrophleum guineense*, sont très prisées dans **l'industrie** ou l'ébénisterie et font l'objet d'exportation en **Guinée** et en Côte d'Ivoire.

Daniella olivieri forme des peuplements denses et **équiers** dans les **forêts** de Bari et de **Boudhié**. Il est vraisemblable que ces boisements correspondent à **des** taillis vieillissants qui se sont développés à l'emplacement d'anciennes cultures à partir de souches ayant drageonnées car les arbres ont un port **punché**, comme s'ils s'étaient **inclinés** pour rechercher la **lumière** entre les cimes. Le bois est utilisable pour la menuiserie commune, la **caisserie**, la partie centrale de panneaux de déroulage,

Limité **vers** l'est à cause du climat, le domaine **guinéen** est réduit également à l'ouest par le substratum, la bande littorale méridionale, formée de dunes, ne porte qu'un **busch**, à base de *Uhrysobolanus orbicularis* derrière lequel *Farinari macrophylla* s'est installé alors que, dans la partie septentrionale, les sols **vasés** submergés par la marée **couvrent d'importantes** superficies qui **sont colonisées par** la mangrove à *Rhizophora racemosa* et à *Avicenia nitida*,

Si la Moyenne et la Basse Casamance ne peuvent être comparées sur le plan forestier à la Côte d'Ivoire ou au Cameroun, les ressources des peuplements naturels représentent toutefois un potentiel économique qui est loin d'être négligeable pour un pays dans lequel le matériau bois est rare. Les réserves en combustible sont importantes. Les rendements peuvent atteindre 150 M3/ha dans la forêt sèche et des sondages effectués par le C.T.F.T. dans la mangrove ont donné 50 stères à l'hectare. *Antfarris africana*, *Chlorophoria regia*, *Daniella olivieri*, *Erytrophleum guineense*, *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus* pourraient être utilisés dans la construction, la menuiserie, l'ébénisterie ou servir de matière première pour le déroulage.

Malheureusement, l'exploitation est très faible. La région arrivait en 1968 en dernière position pour la production du charbon de bois, avec 0,95% du tonnage commercialisé dans le pays. L'éloignement des centres utilisateurs de combustible, le manque d'organisation des bûcherons et des charbonniers font que chaque année des dizaines de milliers de stères de bois sont brûlés sur place dans les champs nouvellement défrichés ou dans les chantiers de reboisement du Service forestier. Quant à l'emploi des essences intéressantes pour l'industrie, il demeure limité par le manque de scieries et il sera impossible d'attirer des exploitants dans la région tant qu'un inventaire des peuplements n'aura pas été réalisé.

Les réserves forestières couvrent 210,813 ha dans le do-aïne guinéen, 30.000 ha sont en mangrove et 2.908 ha représentent des rônieraies. Le reste, constitué par des savanes assez denses; pourrait être exploité et couvrir une part importante des besoins du pays. On tenta d'enrichir certains massifs avec *Khaya senegalensis* et *Borassus aethiopium*. Les résultats furent décevants: la croissance des caïllédrats étant stoppée par les attaques de Borer, le développement des rôniers étant freiné par les feux itinérants et la concurrence du recru. Un programme de reboisement faisant appel à *Tectona grandis* pour les meilleurs sols, à *Gmelina arborea* dans les zones moins arrosées a été mis en place en 1957. A l'issue du second plan quadriennal, il existe 1,295 ha de Teck et 500 ha de *Gmelina* qui, dans l'ensemble, sont en excellent état .

PELISSIER (P.)

" Les Paysans du Sénégal "
Imprimerie Fabrègue - ST-YRIEIX - 1966.

TRICART (J.)

" Le grand Erg ancien du Trarza et du Cayor "
Revue de géomorphologie dynamique -
PARIS - 1955.

- I -
Troisième Partie

1

ROLE DES ARBRES

Chapitre Premier

<u>ROLE DES ARBRES DANS L'ALIMENTATION HUMAINE. ..a.*.</u>	88
1. <i>Adansonia digitata</i>	90
2. <i>Anacardium occidentale</i>	92
3. <i>Baobab aegyptiacus</i>	96
4. <i>Borassus aethiopium</i>	98
5. <i>Cordia pinnata</i>	100
6. <i>Elaeis guineensis</i>	100
7. <i>Parinari macrophylla</i>	102
8. <i>Parkia biglobosa</i>	103
9. <i>Sterculia setigera</i>	104
10. <i>Tamarindus indica</i>	106

Chapitre Second

<u>LES ARBRES FOURRAGERS .</u>	108
1. Les Légumineuses arborées	110
11. Les Acacia	110
111 <i>Acacia Raddiana</i>	110
112 <i>Acacia scorpioides</i>	110
113 <i>Acacia senegal</i>	111
114 <i>Acacia sieberiana</i>	111
115 <i>Acacia stenocarpa</i>	112
12. <i>Azadirachta africana</i>	112
13. Les Bauhinia	113
131 <i>Bauhinia, reticulata</i>	113
132 <i>Bauhinia rufescens</i>	113
14. Les Cissia	113
141 <i>Cassia sieberiana</i>	114
142 <i>Cassia tora</i>	114
15. <i>Dalbergia melanoxylon</i>	114
16. <i>Daniella olivieri</i>	114
17. <i>Parkia biglobosa</i>	115
18. <i>Parkensonia aculeata</i>	115

. II .

19. Les Prosopis.....	115
191 Prosopis africana.....	115
192 Prosopis juliflora.....	115
110. Les Fterocarpua.....	116
1101 Pterocarpus erinaceus.....	116
1102 Pterocarpus lucens.....	116
111. Tamarindus indica.....**.	11s
2. Principaux arbres fourragers soudano-sahéliens.	117
2 1. Anogeissus leiocarpus.....	117
2 2. Avicenia nitida.....	117
23. Balanites aegyptiaca.....	117
24. Boscia senegalensis.....	118
2 5. Celtis integrifolia	118
2 6. Combretum aculeatum.....	118
27. Combretum micranthum.....	119
28. Commiphora africana.....	119
29. Grewia bicolor.....	119
2 10. Cuiera senegalensis.....	119
211. Mitragyna inermis.....	120
212. Salvadora persica.....	120
2 13. Zizyphus mauritania	120
3. Valeur fourragère de l'Acacia albida.....	121

Chapitre Troisième

LES PRODUITS ACCESSOIRES DE L'ARBRE 124 DANS L'ARTISANAT ET DANS L'INDUSTRIE

1	Acacia scorpioides.....	126
2	Acacia senegal.....	127
3	Borassus aethiopium.....	133
4	Landphia Haudolotii.....	134

Chapitre Quatrième

ROLE DE L'ARBRE DANS LA PHARMACOPÉE 136

Chapitre Cinqième

[illegible]

Chapitre Sixième

<u>LE BOIS D'OEUVRE ET" D' INDUSTRIE</u>		158
1. Perspectives du Marché Mondial		159
11. Les Sciages.....		160
12. Les Panneaux dérivés du Bois.....		161
13. La Pâte de Bois. . . . * . . . * *		161
2. Le Marché sénégalais du Bois (d'oeuvre et d'industrie		161
21. Les Bois ronde.....		162
22. Les Bois sciée.....		163
221 Les Scieries de Dakar.....		163
222 Les Scieries de l'intérieur. * . . *		164
223 Perspectives du Marché.....		166
23. Les Panneaux dérivés du bois.....		166
24. La Pâte de bois.....		167
25. Le Bois dans l'artisanat		168
3. Exploitation des 'Peuplements Naturels.....		170
3 1. Acacia albida.....		175
32. Acacia scorpioides.....		176

- IV -

o

33, Afzelia africana.....	175
34, Antiaris africana.....	177
35, Bombax costatum.....	179
36, Borassus aethiopicum,.....	181
37, Ceiba pentandra.....	182
38, Chlorophora regia.....	185
39, Cordyla pinnata.....	187
310, Dalbergia melanoxylon.....	188
311, Daniella Olivieri.....	189
312, Erythrophloeum guineense.....	191
313, Knaya senegalensis.....	192
314, Oxytenanthera abyssinica.....	194
315, Poupartia birrea.....	197
316, Pterocarpus erinaceus.....	197
4. Les Plantations de Bois d'oeuvre et d'industrie.....	199
41, Gmelina arboréa.....	199
42, Tectona grandis.....	202

Chapitre Septième

<u>LES ARBRES ET LA PROTECTION DES SOLS.....</u>	<u>206</u>
1. Les Brise - Vent.....	238
11, Mode d'action des brise-vent.....	209
12, Influence des brise-vent sur le micro-climat	210
13, Influence des brise-vent sur le ml. . . . , . . .	211
14, Action des brise-vent sur les cultures.. . . .	214
15, Réalisation des brise-vent.....	215
2, Les Brise-vent au Sénégal.....	218
21, Les Brise-vent naturels.....	218
22, Les Brise-vent artificiels.....	218
23, La protection des dunes littorales., ,	220

Chapitre Huitième

<u>LES ARBRES ET LA REGENERATION CES SOLS.. . .</u>	<u>222</u>
1. Description de l'Acacia albida. . . * *	224
11, Morphologie.....	224
12, Caractères botaniques.....	224
2, Ecologie de l'Acacia albida.....	225

3. Action de l'Acacia albida sur les sols.....	226
31. Influence sur les propriétés physiques.... Y....	226
32. Influence sur les propriétés chimiques..	227
33. Influence sur les propriétés organiques et biologiques	227
4. Détermination de l'action améliorante de l'Acacia albida	228
5. Action de l'Acacia albida sur le climat.	230
6. Influence de l'Acacia albida sur les rendements en Mil	231
7. Influence de l'Acacia albida sur les rendements en Arachide	232
8. Conclusions.....	235

Chapitre Neuvième

<u>LES PLANTATIONS EN ALIGNEMENT.</u>	238
1. Les plantations Urbaines.....	240
11. Disposition des arbres dans les alignements. . . .	240
12. Choix des espèces.....	242
12 1. Anacardium occidentale.....	242
122. Albizzia Lebbeck.	243
123. Azadirachta indica.....	243
124. Cassia siamea.....	244
125. Casuarina equisetifolia.....	245
126. Les Eucalyptus.....	245
127. Les Ficus.....	245
128. Gmelina arborea.....	246
129. Hura crepitans.....	246
12 1.0 Khaya senegalensis.....	246
121.1 Les Palmiers.....	247
121.2 Feltophorum ferrugineum.....	242
121.3 Pithecellobium saman.....	218
121.4 Poinciana regia.....	2'8
121.5 Prosopis juliflora.....	249
121.6 Tecoma stans.....	249
121.7 Terminalis Catappa.....	249
13. Exécution et entretien des plantation urbains.. , ,	250
131. Préparation du sol.....	250
132. Préparation et transport des planta.	250
133. Plantation.....	251
134. Epoque des plantations.....	251
135. Protection des arbres.....	251
136. Entretien des arbres.....	25%
137. Taille et élagage des arbres.. , , ,	252
2. Les plantations Rurales	253
<u>BIBLIOGRAPHIE</u> **	258

TROISIEME P A R T I E

R O L E D E S A R B R E S

CHAPITRE PREMIER.

ROLE DE L'ARBRE DANS L'ALIMENTATION HUMAINE

Avant l'invention des plantes cultivées, l'alimentation humaine reposait essentiellement sur le ramassage et la cueillette. La forêt constituait alors un immense champ où, suivant les saisons, on prélevait feuilles, fruits, racines, bulbes ou écorces. L'agronome PARMENTIER dénombrait encore 34 plantes sauvages dont les racines étaient consommées par les paysans français à la fin du XVIII^e siècle et, aujourd'hui, les Boschiman d'Afrique du Sud inscrivent toujours à leur menu plus d'une centaine d'espèces végétales spontanées. La civilisation de cueillette se maintient partout, même dans les pays les plus industrialisés où les ruraux améliorent leurs revenus en vendant des champignons et des fruits sauvages, où les citadins, pour satisfaire leur instinct de libre possession des biens de la nature, consacrent des heures de loisir à ces récoltes obtenues par simple trouvaille.

Au Sénégal, le peuplement forestier joue un rôle alimentaire de premier plan dans toutes les régions, surtout dans la zone sahélo-soudanienne où les populations, composées en majorité de pasteurs, transhument tout au long de la période sèche à la recherche de paturages et de points d'eau. Ne pouvant devenir sédentaires et produire de céréales que lorsque les pluies ont rempli les mares, elles ne cultivent aucun légume pendant les trois quarts de l'année. Elles les trouvent dans la forêt sous forme de feuilles ou de fleurs qu'elles consomment parfois fraîches, souvent bouillies et incorporées au mil. Parmi les nombreuses espèces dont elles disposent nous ne citerons que les principales : *Boscia senegalensis*, *Cadaba farinosa*, *Cassia tora*, *Capparis corymbosa*, *Crataeva religiosa*, *Grewia mollis*, *Salvadora persica*, *Tamarindus indica*. Nous n'insisterons que sur *Adansonia digitata*, le baobab, dont les feuilles, largement utilisées par toutes les couches sociales, font l'objet de transactions commerciales.

On trouve également dans les boisements beaucoup de fruits que les ruraux vont cueillir : *Grewia bicolor*, *Diospyros mespiliformis*, *Roupartia birrea*, *Ziziphus mauritania* et *spinachristi* dans le nord du pays, *Lannea acida* et *Ximenia americana* dans le sud. Nous n'étudierons que ceux qui présentent une valeur alimentaire ou qui offrent un intérêt économique pour la paysannerie. Nous consacrerons enfin un paragraphe à *Sterculia setigera*, arbre producteur de la gomme M'Bepp, élément de base de la cuisine traditionnelle sénégalaise.

1. ADANSONIA DIGITATA

Le genre *Adansonia* compte plusieurs espèces en Australie et à Madagascar mais une seule en Afrique, *Adansonia digitata*, le Baobab. Très commun dans les contrées à longues saisons sèches, cet arbre gigantesque, ventru et difforme, atteint 20 à 25 m de hauteur et 3 m de diamètre. La cime, formée d'énormes branches tortueuses défeuillées de décembre à mai, présente alors un aspect décharné et squelettique.

Il est difficile de déterminer les types de formations forestières où l'espèce existait primitivement car elle a été propagée depuis des siècles par les hommes et les animaux. AUBREVILLE (1950) pense que l'aire a d'abord été littorale comme le laisse supposer son abondance dans les districts maritimes du Sénégal, sa présence au Ghana, au Togo, au Dahomey, au Congo et en Angola puis, de l'autre côté de l'Afrique, au Mozambique, au Tanganyika, au Kenya. La plupart des sols lui conviennent, à conditions qu'ils soient meubles, mais elle préfère les terrains calcaires ainsi que le prouvent les peuplements denses et vigoureux qu'on rencontre sur les marnes calcaires des environs de Eargny et la colonisation des amas de coquillages qui s'échelonnent entre Joal et les îles du pays niomanka.

La vitesse de croissance et la longévité du Baobab ont donné lieu à de nombreuses controverses, ADANSON estime que certains sujets ont 5.000 à 6.000 ans. ADAM (1962) qui a procédé à des mensurations sur des arbres dont l'année de plantation était connue évalue l'accroissement annuel sur le diamètre à environ 3 cm, ce qui, pour les plus gros Baobabs du Cap-Vert, donnerait approximativement 270 ans. Il reconnaît toutefois que, les données dendrologiques sur l'espèce ne portant que sur 50 ans, il est possible que le rythme de croissance s'abaisse assez rapidement et que des arbres puissent atteindre le millénaire. De toute façon, il sera toujours impossible d'évaluer l'âge des plus anciens car la partie centrale du tronc se résorbe peu à peu et devient creuse.

L'intérêt des populations rurales pour le Baobab tient au fait que toutes les parties de l'arbre sont utilisables à l'exclusion du bois qui présente des qualités technologiques médiocres et qui constitue un combustible de dernier ordre. ADAM mentionne 30 usages possibles en médecine traditionnelle, 16 dans l'artisanat, 3 dans l'alimentation.

(tableau n°1)

Composition de ADANSONIA DIGITATA (d'après BUSSON)

en % de matière sèche	Feuilles	Graines	Pulpe
Cellulose	11,0	2,2	XI,4
Extrait éthéré	4,0	31,5	0,8
Glucides (par diff.)	60,0	16,0	81,3
Protides (N x 6,25)	13,4	41,6	2,5
Cendres	11,5	8,7	4,0
Ca	2,60	0,30	0,53
P	0,25	1,50	1,33
Amino-acides (N= 16 p. 100)			
Arginine	5,3	9,3	4,0
Cystine
Histidine	2,0	2,4	1,5
Isoleucine	5,0	3,8	3,5
Leucine	8,5	6,8	4,8
Lysine	5,9	3,7	4,8
Méthionine	2,1	1,3	0,9
Phénylalanine	7,0	5,1	3,6
Thréonine	4,8	3,2	4,9
Tryptophane
Tyrosine	3,7	2,9	2,3
Valine	5,9	5,4	4,1
Ac , aspartique	10,0	8,8	8,9
Ac , glutamique	11,4	21,2	9,6
Alanine	6,6	3,4	5,0
Glycine	5,7	5,9	4,6
Proline	4,1	3,5	6,2
Sérine	5,1	5,2	5, a

Les nutritionnistes ont démontré que les feuilles constituent un aliment de complément irremplaçable pour des consommateurs de viande absorbant peu de poisson, de viande ou de fruits frais et qu'aucune plante cultivée, locale ou exotique, ne pourrait jouer un rôle aussi important dans l'équilibre alimentaire des populations de la zone sahélo-soudanienne. Récoltées en juin, quelques semaines après leur épanouissement, les feuilles sont bouillies et servies comme des épinards ou séchées au soleil pulvérisées et conservées pour être incorporées aux céréales sous forme de sauce. Les analyses révèlent une extraordinaire richesse de ce produit en calcium et en fer (tableau n°1).

Le fruit, communément désigné sous le nom de "rain de singe", est une grosse masse ovoïde pouvant atteindre 35 cm de longueur et 17 cm de diamètre, suspendue à l'extrémité d'un long pédoncule. L'enveloppe dure et coriace renferme une pulpe sèche, blanche, farineuse, acidulée, compartimentée en petits blocs qui enrobent des graines réniformes protégées par un tégument ligneux. La pulpe dont la teneur en glucides atteint 80% est riche en calcium, en phosphore, en vitamines B1 et C. On l'utilise soit nature, soit mélangée avec du lait ou de la bouillie de mil.

Les graines contiennent plus de protéines que l'arachide et leur déficit en lysine, acide aminé indispensable à la croissance, est moins accentué que chez les légumineuses. TOURY et GIORGI (1962) estiment qu'il serait possible de préparer avec la pulpe et les graines une farine titrant 45 à 48% de protéines et près de 2 mg de vitamines B1 pour 100 grammes, ce qui permettrait d'enrichir à peu de frais la bouillie de mil qu'on donne traditionnellement aux enfants dans les campagnes. Les feuilles sèches et la pulpe font l'objet d'une assez forte commercialisation dans l'Ouest du Sénégal mais les graines dont il est assez difficile de briser la coque ne sont guère utilisées.

2. ANACARDIUM OCCIDENTALE

Originaire du Brésil, *Anacardium occidentale* a été propagé dans les contrées tropicales par les navigateurs portugais. ADANSON le signale en Gambie en 1759 et MONOD 3 2 mentionne dans le catalogue des plantes cultivées à Richard-Toll en 1924. Très rustique, s'accommodant des sols les plus pauvres à condition qu'ils soient légers, supportant une longue saison sèche, l'espèce qui est devenue subspontanée dans certains districts de l'ouest du Sénégal a été choisie par le Service forestier pour le reboisement des dunes continentales, pour l'enrichissement de forêts du secteur soudano-sahélien, pour la délimitation de certaines parties du domaine classé, pour la constitution de vergers collectifs. Récemment elle a été retenue pour la création d'écrans brise-vent dans le centre ouest du pays.

Le bois n'offre qu'un intérêt limité. Il n'est guère possible d'en tirer un matériau de construction en raison de la faible longueur du fût et du manque de rectitude des branches. Son usage pour le chauffage est déconseillé à cause des oléorésines qui risquent de provoquer des incendies. Seule une transformation du bois en charbon

est réalisable. L'amande, par contre, est très recherchée en Europe et en Amérique du Nord. Il en résulte que d'importants programmes de reforestation en *Anacardium* sont actuellement en cours de réalisation en Inde, à Madagascar et dans presque toutes les contrées tropicales sèches d'Afrique. Un recensement des plantations existant au Sénégal et susceptibles d'être converties en vergers producteurs de fruits permet de dénombrer en 1969 environ 3.000 hectares.

Le Darcassou commence à fleurir à trois ans et à fructifier vers la cinquième année. La floraison, toujours très abondante, a lieu en février dans l'est du Sénégal, en juin à proximité du littoral. Elle est souvent détruite dans les districts où l'harmattan souffle plusieurs jours de suite avant la formation des fruits mais, en général, de nouvelles fleurs apparaissent quelques semaines plus tard. La fructification est très variable d'une année à l'autre ; elle semble dépendre non seulement de l'aridité de la saison sèche mais aussi de l'importance des réserves d'eau accumulées dans le sol au cours de la période pluvieuse précédente. Les rendements en fruits sont difficiles à évaluer car, dans l'ensemble, les peuplements sénégalais sont jeunes, implantés sur des terrains pauvres et surtout, ils n'ont jamais été traités en vergers. Des sondages effectués sur des sujets isolés au milieu des champs ont donné plus d'une tonne de noix à l'hectare ; d'autres réalisés en forêt ont rapporté moins de cent kilos. La fructification décalée d'est en ouest, commence en avril dans le Sénégal-Oriental, en juillet seulement dans la presqu'île du Cap-Vert.

Le fruit se compose de deux éléments, la pomme-cajou, pédoncule hypertrophié riche en sucres et en vitamines, la noix, sorte de gros haricot renfermant une amande comestible. La pomme-cajou représente un aliment d'appoint dans les campagnes, son apparition sur les marchés correspondant à une période où les stocks de denrées vivrières détenues par les paysans sont en voie d'épuisement. C'est du reste cet objectif que rechercha l'administration quand elle encouragea pendant la dernière guerre la multiplication de l'espèce au milieu des terrains de culture dans les régions de Thiès, du Sine-Saloum et de Diourbel. Ces Darcassou qui se sont développés sans concurrence et qui ont été protégés des feux itinérants par les façons culturales ont aujourd'hui des circons dépassant 10 m de diamètre. Ils fructifient en abondance et permirent de collecter entre 1960 et 1964 200 à 250 T de noix par an.

Les pommes-cajou peuvent servir à fabriquer de l'alcool et une boisson non fermentée, l'Acajouine, qui est très appréciée au Brésil. C'est un jus jaune-ambre, sucré, légèrement acidulé dont le goût rappelle celui du cidre fermier des zones tempérées. La précipitation des tannins, indispensable pour éliminer les principes amers, est obtenue en incorporant de la colle commune de charpentier au liquide sortant de la presse puis en filtrant. Nous ne pensons pas toutefois que ce breuvage puisse faire l'objet d'une fabrication industrielle au Sénégal car il est douteux que son prix de revient parvienne à concurrencer celui des jus de fruits synthétiques et des boissons gazeuses. Ce serait plutôt vers l'alimentation du bétail qu'on devrait s'orienter pour trouver un débouché à la production des pommes qui sera considérable d'ici quelques années puisqu'un hectare de verger en bon état peut rapporter jusqu'à 15 T. Des essais de déshydratation de la pulpe par séchage au soleil ont été concluants et le produit obtenu semble apprécié par les animaux domestiques.

Utilisée depuis longtemps en pâtisserie et en confiserie, l'amande-cajou jouit depuis la dernière guerre d'une grande vogue dans les pays industrialisés où on la consomme grillée et salée, servie au moment de l'apéritif. En 1960, les U.S.A. en ont importé 27.000 T, soit pour 24 millions de dollars et, aujourd'hui, on évalue la demande européenne et américaine à environ 50.000 T de noix décortiquées. D'après le Professeur FINZI de l'Université de Bologne (1966), l'amande contiendrait plus de 20% de protéines, presque tous les amino-acides indispensables à l'organisme humain, les vitamines A, B1, B2, B6, D, E et P ainsi que de fortes quantités de calcium, de phosphore et surtout de fer assimilable. Il en recommande l'usage à ceux qui prennent le chemin de la sénilité et de l'obésité. Nous mentionnons au tableau n°2 les résultats d'analyse effectuées par BUSSON.

Le décorticage constitue une opération difficile qui, jusqu'en 1962, ne pouvait être effectuée que manuellement. Travail minutieux, exigeant une main d'oeuvre habile et bon marché, l'Inde en avait acquis le monopole, employant plus de 250.000 personnes dans cette industrie qui traitait non seulement la récolte locale, estimée à 35.000 T mais aussi des noix achetées au Mozambique, premier pays producteur avec plus de 100.000 T commercialisées par an. La politique africaine du Portugal ayant entraîné l'Union indienne à rompre ses relations commerciales avec Lisbonne, les

bureaux d'étude américains et européens furent sollicités par les portugais pour mettre au point une machine. Les italiens furent les seuls à déposer un brevet et une usine d'une capacité annuelle de 10.000 T de noix fut construite en 1964 au Mozambique, à Antonio-Enes. Les renseignements dont nous disposons sur son fonctionnement sont contradictoires mais il semble que la mécanisation du décortiquage soit résolue car trois nouvelles unités ont été réalisées depuis au Mozambique, en Angola et au Portugal.

Il est exclu que le Sénégal puisse, avant une quinzaine d'années, collecter localement ou même acheter dans les pays voisins assez de noix pour alimenter une usine du type italien, même en la faisant travailler au seuil de la rentabilité évalué à 5.003 T. par an. Les campagnes de commercialisation menées de 1960 à 1963 donnèrent une moyenne de 225 T. et, si nous tenons compte des peuplements entrés en fructification depuis cette époque, nous pouvons estimer la production actuelle à environ 700 T. Ce tonnage devait suffire à approvisionner une usine plus modeste, basée sur un procédé de décortiquage inventé par l'ingénieur HENRY. La Société HUILAFRIC qui avait acquis le brevet s'était engagée en 1961 à installer à Lyndiane une chaîne de décortiquage moyennant l'exclusivité de l'achat des noix et de la vente des amandes. Malheureusement, quand les industriels voulurent passer de la maquette à la réalisation, ils s'aperçurent que la machine n'était pas fonctionnelle.

La collecte des noix-cajou a cessé au Sénégal en 1964. Seuls quelques centaines de kilo d'amandes sont préparés à la main dans le département de Foundiougne et le produit commercialisé par HUILAFRIC sous la marque SPLIT provient de fruits traités en Inde puis conditionnés dans le Sine-Saloum. L'I. F. A. C. a monté en 1967 un atelier de décortiquage semi artisanal de 200 T/an à Majunga mais il semble que certains aménagements soient nécessaires pour le rentabiliser. Récemment la Société SURTEVANT-HELBER a déposé un brevet pour la fourniture d'une usine traitant 600 T/an de noix pour une production de 138 T, d'amandes cajou et de 40 T. de baume. Le procédé est basé sur le force centrifuge qui brise les coques projetées sur des plateaux cibles.

Sous produit du décortiquage, le baume-cajou possède de nombreux débouchés dans la fabrication des huiles sicatives, des isolants électriques, des matières plastiques, des garnitures de frein d'avion, etc.. Il représente en poids 20 % de l'amande. C'est un liquide brun-rouge foncé, acre et vésicant, qu'on ne peut récupérer que lorsque la coque est enlevée mécaniquement. Les besoins du marché sont actuellement très loin d'être satisfaits.

3. BALANITES AEGYPTIACA

Simaroubacée très répandue dans le domaine sahélier depuis la côte atlantique jusqu'à la Mer Rouge, *Balanites aegyptiaca* est un arbre de 5 à 7 m de hauteur caractérisé par de très longues épines droites, vertes, disposées en spirales autour des rameaux. TROCHAIN notait déjà en 1940 que son aire progressait vers le sud au Sénégal, en particulier sur le tracé de l'ancienne vallée du Sine. Il expliquait que cette expansion, favorisée par la protection tacite que les paysans apportent à l'espèce en raison de ses usages alimentaires, bénéficiait des feux itinérants et du brulis des jachères qui détruisent la plupart des arbres alors que l'essence, xérophYTE typique et pyrophyte modérée, résiste assez bien aux flammes. Nous avons remarqué une transformation analogue dans des paysages à *Acacia Raddiana* et à *Acacia senegal* en maints districts de la zone sylvo-pastorale où le péniclimax récent à *Balanites aegyptiaca* ne peut résulter que des incendies et du surpâturage.

Le fruit, la "datte du désert", est une drupe ovOïde de 3 à 4 cm qui comprend un épicarpe mince, dur, cireux, de couleur jaunâtre à maturité, un mésocarpe charnu à saveur de pain d'épice avec un arrière goût d'amertume, un endocarpe ligneux, très dur, à section pentagonale. La pulpe renferme 40% de sucres réducteurs ; il? noyau contient une amande dont la teneur en lipides atteint 50%. La fructification ayant lieu en début de saison sèche, époque de la récolte de l'arachide et des céréales, explique le maintien de l'espèce sur les terrains de cultures, en particulier au Sénégal dans les districts soumis à l'influence du Mouridisme où, traditionnellement, tous les arbres sont coupés dans les champs. La pulpe est mangée fraîche ; elle peut être conservée et servir à fabriquer une pâte en la malaxant avec de la gomme arabique. Il est possible également d'extraire de l'huile des noyaux en les broyant et en éliminant la balanitine, principe amer, par double décantation. CHANTAGREL, VECIANI, LANZA et BUSSON (1961) estiment qu'elle présente une excellente qualité alimentaire grâce à sa composition parfaitement équilibrée et à son taux assez élevé en acides insaturés (tableau n° 2). Si les fruits sont largement consommés dans les campagnes et si l'on continue à fabriquer de l'huile et du savon avec les noyaux dans les campements d'éleveurs de la zone sylvo-pastorale, la datte du désert ne fait plus guère l'objet de transactions commerciales.

(tableau n° 2)

Composition, d'après BUSSON, des fruits de :

en % de matière sèche	ANACARDIUM OCCIDENTALE	BALANITES AEGYPTIACA	
	Amande	Amande	Fulpe
Cellulose	1,3	0,3	0,3
Extrait éthéré	49,7	48,3	0,3
Glucides (par diff.)	23,3	20,8	87,4
Insol. formique	3,5	5,4	.
Protides (N x 6,25)	23,2	27,6	5,6
C endres	2,5	3,0	6,4
Ca	0,15	0,27	
P	0,44	0,40	
Amino acides (N=16p. 100)			
Arginine	9,9	12,7	2,7
Cyatine		3,3	1,4
Histidine	2,1	1,6	0,8
Is oleucine	3,8	2,8	1,9
Leucine	6,9	4,9	3,0
Lysine	4,5	3,3	1,9
Méthionine	1,9	2,4	1,6
Phénylalanine	4,4	5,1	2,1
Threonine	3,6	2,6	2,3
Tryptophane		0,5	traces
Tyrosine	3,2	2,1	1,4
Valine	5,5	3,8	2,8
Ac , aspartique	8,9	8,3	5,0
Ac , glutamique	22,4	18,2	6,3
Alanine	3,9	3,0	3,1
Glycine	4,4	5,5	2,8
Homosérine		0	traces
Hydroxyproline		0,4	1,9
Pr oli-ne	3,8	3,8	41,9
Sérine	5,0	3,5	2,3
Lipides			
Ac , palmitique	8,9	16,4	
Rc. stéarique	8,1	11,3	
Ac , oléique	61,5	33,7	
Ac , linoléique	20,6	38,6	
Ac , linolénique	0,5	0	
Ac , x	0,4	0	

4. BORASSUS AETHIOPIUM

Le Rônier trouve dans la zone soudanienne des conditions climatiques optimales pour son développement et nous verrons que son bois présente pour les populations un grand intérêt. Toutes les autres parties du palmier, feuilles, bourgeon terminal, fruits, sève sont également exploitables. *Borassus flabellifer*, espèce très voisine de *Borassus aethiopium*, introduite au Cambodge et cultivée par les Khmers pour la production du sucre, possède, d'après un poème Tamil, plus 800 usages.

La sève est riche en saccharose. Elle est récoltée par les Sérères dans la région de Thiès pour fabriquer du vin de palme. L'incision, faite au niveau du bourgeon terminal avec un couteau ou une matchette, est longue de 30 cm, large de 15 cm et profonde d'une dizaine de centimètres. Elle permet d'obtenir un à six litres de jus par jour pendant cinq ou six mois mais l'arbre ne survit pas au traitement. Toutefois les noix ayant été semées par les paysans dans les terrains de culture et les palmiers étant remplacés au fur et à mesure de leur disparition, le Service forestier tolère cette saignée qui est prohibée dans les palmeraies domaniales. La sève fermente rapidement, donnant un breuvage alcoolisé consommé par le producteur et sa famille. Seule une faible quantité est transportée à Dakar où, en général, le vin de palme vendu sur les marchés et dans les gargottes est fabriqué à partir des *Elaeis guineensis* qu'on trouve dans les niayes.

Correspondant au limbe des feuilles au cours de formation au sommet de stipe, le choux palmiste se présente sous la forme d'un cylindre de 40 cm de longueur et de 5 à 6 cm de diamètre, blanc nacré, onctueux au toucher, enrobé dans un manchon plus coriace, ébauche du pktiole des dernières palmes qui sont sorties. Le bourgeon terminal constitue un met délicat mais son prélèvement entraînant la mort du Rônier, toutes les législations forestières en interdisent la récolte dans les peuplements qui ne sont pas appropriés.

Contrairement à ce qu'on observe dans certains pays africains, la pulpe sucrée contenue dans le mésocarpe au moment de la maturité du fruit n'est guère consommée qu'en période de disette. Par contre les Sénégalais prisent énormément l'albumen de la noix en cours de formation, il a la consistance d'une gelée incolore qui peut être mangée fraîche ou grillée et il posséderait des propriétés aphrodisiaques. Les rôniers les plus voisins de Dakar sont exploités à cette fin pour l'approvisionnement des marchés de la capitale.

(tableau n° 3)

Composition de BORASSUS AETHIOPIUM (d'après BUSSON)

	Albumen	Jeunes pous - ses	Pulpe
Cellulose	7,0	2,1	25,2
Extrait éthéré	0,5	0,2	0,7
Glucides (par diff.)	83,8	87,8	64,7
Insol. formique	12,7	9,2	37,2
Protides (N x 6,25)	6,1	8,0	3,0
Cendres	1,7	1,9	6,4
Ca	0,17	0,11	0,45
P	0,18	0,24	0,07
Amino - acides (N = 16 p. 100)			
Arginine	9,8	5,0	3,9
Cystine	1,2	1,6	2,1
Histidine	1,4	1,4	1,8
Isoleucine	2,3	0,7	3,4
Leucine	3,7	1,3	6,1
Lysine	3,8	3,5	5,0
Méthionine	1,5	0,2	1,4
Phénylalanine	2,7	0,9	4,0
Thréonine	2,3	1,3	4,2
Tryptophane	0,6	0,4	1,6
Tyrosine	1,8	1,3	3,5
Valine	3,3	1,3	4,5
Ac. γ, aminobutyrique	1,1	1,0	0,4
Ac. aspartique	3,9	28,0	8,3
Ac. α, γ diaminobutyrique	14,3	13,2	0,5
Ac. glutamique	10,9	5,2	9,1
Alanine	5,3	3,4	5,4
B. alanine	traces	0,4	traces
Glycine	3,0	1,3	4,6
Homoserine	0,3	0,9	traces
Hydroxyproline	0	0	1,2
Proline	2,3	1,2	4,4
Sérine	4,0	3,1	5,1

La nucule peut être utilisée dans l'alimentation lorsqu'elle a germé. On prélève l'embryon avant l'apparition des premières feuilles. ou on arrache le renflement fusiforme blanchâtre qui constitue l'axe hypocotyle de la racine, Bien cet emploi du Rônier soit peu courant au Sénégal, nous le mentionnons car il fut à l'origine de l'échec de certains reboisements effectués vers 1950 dans le Sine-Saloum, les enfants des villages riverains des palmeraies étant venus déterrer les noix pour les manger,

BUSSON qui a procédé à l'analyse de l'albumen, des jeunes pousses et de la pulpe note la présence d'acides aminés inhabituels, l'hydroxyproline, l'acide γ -aminobutyrique et surtout l'acide α - γ -diaminobutyrique qui n'a été trouvé que très rarement dans les végétaux supérieurs (tableau n°3).

5. CORDYLA PINNATA

L'un des plus beaux arbres des savanes de la zone soudanienne, Cordyla pinnata est certainement celui dont le bois offre le plus , d'intérêt pour l'industrie dans les contrées à longue saison sèche, Les fruits ont la taille et l'aspect d'une petite orange vert luisant qui devient jaunâtre à maturité, & peut les consommer L-ais ou incorporés aux céréales en guise de viande après avoir été débités en lanières que l'on sèche au soleil. Les paysans les ramassent au début de la saison des pluies, ce qui explique Le maintien de l'espèce dans le sud et dans l'est du Sine-Saloum récemment ouverts à l'agriculture.

6. ELAEIS GUINEENSIS

Bien que la Basse Casamance soit la région ?a plus boisée du Sénégal, la seule où l'on trouve en assez grand nombre des essences forestières utilisables pour l'industrie, l-a menuiserie et même l'ébénisterie, ?a principale richesse du peuplement est actuellement constituée, faute d'exploitation et de scieries, par Elaeis guineensis. La récolte du vin de palme représente l'activité majeure des Diolas pendant la saison sèche et cette occupation est loin d'être négligeable puisque le revenu qu'en retire un saigneur de palmier vendant sa production à Ziguinchor a été chiffré à 100.000 francs CFA lors de l'élaboration du second plan quadriennal.

Les palmiers à huile font l'objet d'une répartition et d'une appropriation entre les habitants des villages riverains des boisements, pratique souvent préjudiciable aux programmes de transformation des

forêts naturelles en plantations équiennes de Teck ou de Gmelina car il est très difficile d'obliger les manoeuvres à éliminer les *Elaeis guineensis* lors de la préparation des terrains. Contrairement à ce que nous avons vu dans le pays Sérère avec le Xônier, les arbres ne sont pas blessés à mort lors du prélèvement de la sève. Il en résulte une extension de la palmeraie car la régénération naturelle est respectée, les jeunes plants sont dégagés, les stipes adultes sont entretenus.

Dans les rivières de Thiès et du Cap-Vert où une flore à affinité guinéenne se maintient grâce à des conditions bioclimatologiques particulières à ce district, on retrouve d'importants bouquets d'*Elaeis* également saignés par des Diolas. Mais les arbres ne leur appartenant pas, leur séjour n'étant que temporaire, ils les exploitent souvent à mort au lieu de pratiquer comme chez eux des incisions de quelques centimètres de profondeur à la base du pétiole si bien que le peuplement, déjà en état d'équilibre précaire, tend souvent à disparaître.

Le fruit du Palmier à Huile est riche en lipides (tableau n° 4). De la pulpe on extrait une excellente huile de table et du noyau on retire l'amande palmiste dont les emplois sont nombreux dans l'industrie des corps gras. Les boisements casamançais ne sont toutefois exploités que pour les besoins locaux et la commercialisation des amandes ne porte que sur quelques tonnes. Le Sénégal disposant d'un excédent d'arachide, les Services agricoles ne se sont jamais préoccupés d'améliorer la palmeraie naturelle dont la production fruitière est faible.

(tableau n°4) *ELAEIS GUINEENSIS* .

Caractères physiques et chimiques (d'après BUSSON)

	Huile de palme	Huile de palmiste
Indice de réfraction n_D^{60}	1,4451 à 1,4518	1,4430 à 1,4435
Densité à 15°C	0,920 à 0,945	0,900 à 0,905
Indice d'iode	44 à 60	16 à 23
Indice de saponification	195 à 210	242 à 255
Insaponifiable	0,5 %	0,5%
Acides gras (en % des acides gras totaux)		
Ac. caprylique	0	3 à 5
Ac. laurique	0	50 à 55
Ac. myristique	1 à 6	12 à 16
Ac. palmitique	37 à 44	6 à 8
Ac. stéarique	2 à 6	1 à 4
Ac. oléique	38 à 50	10 à 17
Ac. linoléique	6 à 11	3 à 1

7. PARINARI MACROPHYLLA

Parinari macrophylla est un petit arbre de 4 à 8 m de hauteur au fût court et à la cime hémisphérique toujours verte. Les feuilles, cordées ou arrondies à la base, largement ovées ou elliptiques suborbiculaires, peuvent atteindre 25 cm. Les fleurs blanchâtres sont groupées sur des racèmes terminaux dressés. Le fruit forme une drupe ovoïde de 5 cm de long et de 3,5 cm de large, brun rougeâtre à maturité, à surface verruqueuse, qui contient une chair sèche et farineuse, à saveur douceâtre.

L'aire de cette espèce est essentiellement guinéenne maritime mais elle remonte en Casamance, en bordure de la forêt sèche dense, à la limite des dépressions cultivables en riz, puis, plus au nord, sur les dunes fixées des districts post-littoraux, depuis l'embouchure du Sine jusqu'à celle du Sénégal. En dehors de cette aire océanique, AUBREVILLE (1950) ne mentionne *Parinari macrophylla* que dans le sud du Niger et dans le nord de la Nigéria où il forme de petits peuplements clairs dans les vallées sèches du système hydrographique quaternaire.

L'arbre s'est maintenu au Sénégal et il a même été multiplié dans les champs et sur les terrains de parcours des animaux à cause de son fruit, la pomme du Cayer, qui continue à faire l'objet d'une commercialisation dans le monde rural. C'est ainsi qu'entre Kaolack et M'Bour ou entre Tivacouane et Kébémér, les villageois viennent vendre leur récolte en bordure de route de janvier à mai. La valeur nutritive de la pulpe est faible mais sa teneur en vitamine C est excellente (tableau n° 5). Par contre, les graines sont riches en lipides et en protéides. On les consomme crues, grillées ou cuites à la vapeur après avoir été concassées au pilon. En Casamance, on en retire l'huile de Njou qui est administrée comme fortifiant aux femmes enceintes et aux enfants, pratique qui, d'après TOURY et GIORGI (1962) ne se justifie pas.

Ces nutritionnistes estiment, en revanche, que la richesse en acides insaturés de l'huile lui confère des propriétés siccatives qui permettraient son emploi dans la préparation des peintures et des vernis au même titre que l'huile de lin ou l'huile de tung (tableau n° 6). Le tourteau, finement pulvérisé, donne une farine claire à très haute teneur en protéines, en fer, en calcium et en vitamine B1 qui pourrait enrichir des régimes hypoprotéiniques et entrer dans la composition d'aliments de sevrage ou être ajouté simplement à la semoule de mil au moment de la confection des bouillies.

(tableau n° 5) Composition de PARINARI MACROPHYLLA
(d'après TOURY et GIORGI)

Pour 100 gr.	Pulpe	Graine
Humidité	59,5 g	2,34 g.
Cendres	0,95 g.	2,70 g.
Protides	1,58 g.	17,6 g.
Lipides	0,03 g.	64,2 g.
Cellulose	2,36 g.	6,27 g.
Glucides totaux	37,9 g.	12,6 g.
Calcium	41 mg.	95 mg.
Phosphore	48 mg.	487 mg.
Fer	1,6 mg.	5,6 mg.
Carotènes	85,42 ui	350 ui.
Thiamine	0,03 mg.	0,53 mg.
Riboflavine	0	0,07 mg.
Niacine	0,58 mg.	0,49 mg.
Vitamine C	100	0

tableau n° 6) Huile de graines de PARINARI MACROPHYLLA
(d'après TOURY et GIORGI)

Densité à 20°C.....	0,925
Indice d'iode.....	101
Indice de saponification.....	187
Indice de peroxyde (IPH).....	380
Insaponification.....	0,16

8. PARKIA BIGLOBOSA

D'après AUBREVILLE (1950), le genre *Parkia* comprend une chaîne de plusieurs espèces écophylles^{litiques} dont la séparation est délicate, surtout sur les limites communes de leurs aires. *Parkia biglobosa* est la plus septentrionale et la plus occidentale d'Afrique ; elle est caractéristique des anciennes forêts sèches guinéennes où elle dominait en association avec *Pterocarpus erinaceus*. On la trouve dans toute la zone soudanienne, généralement par pieds isolés au milieu des champs, parfois en bouquets, au Mali et en Haute-Volta où elle fait l'objet d'une véritable proto-arboriculture. C'est un arbre de 10 à 20 m de hauteur, à la cime développée en parasol aisé à reconnaître aux époques de la floraison et de la fructification grâce à ses inflorescences en boules rouges ou orangées suspendues à l'extrémité d'un long pédoncule et à ses fruits réunis en grappes de gousses linéaires sur un réceptacle en forme de massue. La pulpe du fruit, riche en saccharose,

est consommée à l'état frais ou sous forme de bouillie après séchage. Les graines qui renferment des lipides et des protides en abondance servent à fabriquer une sorte de fromage végétal, le Soumbala. Ce produit compact, élastique et noirâtre dont l'odeur est repoussante - Soumbala signifie puant en bambara - est l'objet d'un important commerce au Mali où on l'utilise comme condiment (tableau n° 8).

9. STERCULIA SETIGERA

Très importante dans la forêt dense humide, la famille des Sterculiacées n'est représentée sous les climats à longue saison sèche que par une seule espèce arborée, *Sterculia setigera* dont l'aire s'étend depuis le Sénégal jusqu'à l'Erythrée. C'est un arbre d'une quinzaine de mètres de hauteur, au tronc épais à la base, pourvu assez près du sol de grosses branches tortueuses qui forment une cime puissante mais ouverte, défeuillée de novembre à mai. L'écorce gris clair violacé tranche alors sur la grisaille des autres essences. Elle rappelle celle du Piatane, se détachant en larges plaques minces sous lesquelles elle paraît lisse, brillante, jaune clair.

On trouve *Sterculia setigera* en abondance dans les savanes de Haute Casamance, du Sénégal-Oriental, du Sine-Galoum et du sud de la région de Diourbel mais l'arbre est fréquent, à l'état dispersé, dans toute la zone sylvo-pastorale, même assez haut dans le domaine sahélien. Dans la partie méridionale de l'aire sénégalaise, la régénération est bonne et il semble que l'exploitation des forêts proches de la voie ferrée réalisée pendant la dernière guerre entre Birkelane et Tambacounda l'ait favorisée, peut-être parce que, le bois constituant un combustible de médiocre qualité, les M'Bepp avaient été maintenus sur les coupes.

La mutilation de l'écorce entraîne l'exsudation d'une gomme très appréciée dans la cuisine sénégalaise où on l'emploie pour lier les sauces. Le tapping s'effectue à la hâche, en meurtrissant le tronc par une succession de petits coups qu'on rafraîchit tous les trois jours. L'ouvrier doit donc rester à proximité des arbres pour poursuivre le travail et empêcher le vol de la production si bien que seuls les *Sterculia* proches des villages sont en général saignés. Il semble que l'abondance de la sécrétion soit très variable selon les sujets et que ceux dont l'écorce est lisse soient les meilleurs producteurs. Ceci tient peut-être au fait que la desquamation de l'écorce correspond avec la montée de la sève.

(tableau n° 3) Composition d'après BUSSON, en % de
matière sèche, de :

	PARKIA BIGLOBOSA		TAMARINDUS INDICA
	Graines	Pulpe	Feuilles
Cellulose	9,3	11,7	18,8
Extrait éthéré	22,8	0,8	3,5
Glucides (par diff.)	32,5	78,2	56,2
Insol. formique	20,9	20,0	46,1
Frotides (N x 6,25)	30,8	5,8	14,1
Cendres	4,6	3,5	7,4
Ca	0,53	0,14	2,30
P	0,25	0,17	0,10
K	-	-	0,40
Na	-	-	0,01
Amino acides (N=16p. 100)			
Arginine	7,4	3,6	5,9
Cystine	1,0	2,2	0,9
Histidine	3,3	2,2	2,3
Isoleucine	4,3	4,3	5,3
Leucine	7,4	6,9	9,3
Lysine	7,0	3,2	5,9
Méthionine	0,6	1,6	0,7
Phénylalanine	5,0	4,1	6,2
Thréonine	3,3	4,0	4,6
Tyrosine	3,4	4,1	3,5
Valine	4,0	5,1	5,8
Ac. aspartique	10,7	11,3	8,8
Ac. glutamique	20,3	10,9	10,0
Alanine	4,9	5,1	5,6
Glycine	4,4	4,9	5,0
Hydroxyproline	0	3,7	-
Proline	4,9	4,9	7,3
Sérine	4,6	5,1	4,6

Il est très difficile d'évaluer la production sénégalaise de gomme M'Bepp car ne subissent un contrôle et ne paient une taxe que les tonnages commercialisés (tableau n° 9). On peut estimer que les chiffres fournis par le Service Forestier représentent environ le cinquième de la récolte car tout ce qui est consommé dans les villages bénéficie des droits d'usage.

(tableau n° 9) Gomme M'Bepp :

Quantité soumise à permis d'exploitation (en kg.)

1959	1960	1961	1962	1963	1964
4.914	5.061	4.934	6.217	9.370	11.655
1965	1966	1967	1968	1969	
24.829	21.619	32.857	29.550	20.661	

La gomme de Sterculia est actuellement très demandée en Europe et aux U.S.A. où on l'emploie en pharmacie et dans l'industrie alimentaire. La France, à elle seule, en importe environ 1.000 T par an qu'elle achète en Inde. Il est peu probable que le Sénégal, malgré l'importance des peuplements inexploités, puisse se placer sur le marché extérieur car la gomme M'Bepp qui coûte déjà 125 à 150 francs CFA le kilo sur les lieux de production est revendue 200 à 450 francs CFA dans les villes, c'est-à-dire plus cher que le produit indien rendu à Marseille .

10. TAMARINDUS INDICA

Malgré son nom, le Tamarinier serait probablement originaire de Madagascar et il aurait été introduit en Inde et en Afrique (AUBREVILLE - 1950). Les hommes et les animaux l'ont propagé si bien qu'aujourd'hui il est répandu dans tout le domaine soudanien, surtout dans le secteur soudano-sahélien depuis le Sénégal jusqu'au Soudan. C'est un arbre de 12 à 15 m de hauteur dont les branches partent dès la base en un faisceau ascendant formant une cime hémisphérique très épaisse, toujours couverte de feuilles. L'écorce est écailleuse, grisâtre, très crevacée.

La multiplication de *Tamarindus indica* est aisée et l'espèce est cultivée depuis longtemps en Inde comme arbre fruitier. La croissance est toutefois lente ; à Bambey, dans la parcelle du C.T.F.T., des sujets de 4 ans ont en moyenne 190 cm de hauteur. AUBREVILLE estime que la régénération est facilitée lorsque les graines, apportées par les oiseaux ou les singes, tombent sous un gros *Embaba*. Profitant de l'enrichissement du sol par la litière et de l'eau de pluie qui ruissèle le long du tronc, les plants grandiraient plus vite qu'en terrain dénudé ; ultérieurement, ils étoufferaient, repousseraient et renverseraient leur protecteur. Ce cas semble très rare au Sénégal, bien que les *Adansonia digitata* soient très nombreux dans les districts où on trouve *Tamarindus indica*. L'association Tamarinier - Termitière, signalée également par AUBREVILLE, est par contre beaucoup plus fréquente mais il serait intéressant de savoir si c'est l'arbre qui s'est développé sur la Termitière ou si ce sont les insectes qui se sont installés grâce au micro-climat créé par l'ombrage de la cime car, dans la plupart des exemples que nous avons observés, une bonne portion du fût était englobée dans la masse de terre élaborée par les Termites. Dans le centre-ouest du Sénégal, sur les sols dior où les Tamariniers sont présents partout mais toujours dispersés, il apparaît qu'ils colonisent des plages de terrain où la teneur en argile est nettement supérieure à la moyenne.

Les fleurs sont mangées en salade dans certains pays africains et souvent on consomme les feuilles bouillies, en fin de saison sèche quand elles se renouvellent. Le fruit, cylindrique aplati, indéhiscant, noir à maturité, atteint 15 cm de longueur. Il contient un péricarpe pulpeux, rafraichissant, riche en acide tartrique, très prisé des ruraux qui le mangent tel que ou mélangé avec du miel. La pulpe dont les propriétés sont laxatives et fébrifuges est employée en Inde comme " fruit salt " et, à Bamako, elle entre dans la fabrication d'une boisson très agréable, fabriquée par Société Malienne des Jus de fruits.

o o

o

CHAPITRE SECOND

LES ARBRES FOURRAGERS

La réussite de toute entreprise d'élevage est conditionnée par la quantité et la qualité des denrées fourragères mises à la disposition de3 animaux. Dans le3 régions tropicales sèches où, le plus souvent, 12 paturage des espèces spontanées constitue le seul mode d'alimentation du bétail, on constate que les Graminées sont abondantes; et variées mais que les Légumineuses herbacées demeurent rares. Pourtant, à surface égale, ces dernières fournissent un tonnage de fourrage alibile beaucoup plus grand. Elle3 sont riches en protéines, en calcium, en vitamines A et D et leur teneur en phosphore, bien que médiocre, est plus élevée que celle de3 Graminées. C'est pourquoi, dans ces zones, les pasteurs conduisent les troupeaux dans la forêt afin qu'ils profitent du paturage arboré, rejets et branches basses des Légumineuses, gousses tombées à terre, produits d'émondage et d'élagage.

Si la famille des Légumineuses représente dans la flore forestière tropicale une source alimentaire de premier ordre pour le cheptel domestique, il ne faut toutefois pas sous-estimer les autres essences, locales ou introduites, qui, presque toutes, sont recherchées par le bétail à une période de l'année. Le3 rameaux, les jeunes pousses, les fleurs apportent un complément de vitamines et d'oligo-éléments dans la ration. Le feuillage, gorgé de sève en fin de saison sèche, époque du débourrement, rend plus facilement assimilables les pailles alors totalement déshydratées. Il en résulte presque toujours des problèmes de protection des plantations et des parcelles mises en régénération que le3 Services forestiers ont du mal à résoudre car, si les dégâts causés par le3 animaux sont peu importants lorsque le3 arbres ont formé une cime, les boisements sont anéantis quand ils sont paturés au cours des mois qui suivent leur création ou leur reconstitution. Il n'y a qu'à regarder le3 arbres complantés au Sénégal aux abords des agglomérations ou le long des routes pour être persuadé que tout élément de verdure constitue un pôle d'attraction pour les bovins, les ovins.. et les caprins.

II II

II

1. LES LEGUMINEUSES ARBOREES

1.1 LES ACACIA

AUBREVILLE (1950) a recensé dans l'Afrique de l'Ouest 24 espèces d'Acacia. Ce sont des arbres, des arbustes ou des arbrisseaux qui, tous sauf un, croissent dans des zones à longue saison sèche. Le genre est aisé à reconnaître grâce à son feuillage très fin de Mimosée, à ses fleurs en boules ou en épis. Les botanistes le divisent en plusieurs groupes d'après la forme des épines, longues et droites, petites et recourbées ou fortes et recourbées.

111' ACACIA RADDIANA

C'est le plus grand des Acacia et l'arbre sahélien le plus important. On le trouve sur les deux rives du Sahara ainsi que dans tous les massifs montagneux du désert. Dans l'est du continent il est remplacé par une espèce voisine, Acacia tortilis, dont la cime offre l'aspect d'un parasol alors que celle de l'Acacia Raddiana, bien qu'arrondie et étalée, présente un port souvent irrégulier. Au Sénégal où il constituait jadis l'élément dominant sur les sables quaternaires du Cayor et du Baol, on ne rencontre plus aujourd'hui que des sujets isolés, souvent de forte taille, mais plus à l'est il existe encore des peuplements clairs sur les dunes et dans les ergs morts. Acacia Raddiana disparaît dès qu'affleure le Continental Terminal.

Les rameaux sont noirâtres ou rougeâtres, les épines sont épaisses et droites ; l'inflorescence se compose de boules blanches. Les feuilles sont recherchées par les bovins, les ovins, les caprins et les chameaux de juillet à avril, époque au cours de laquelle la frondaison est verte. Les fruits glabres, alors que ceux d'Acacia tortilis sont duveteux et pubescents, sont consommés par le bétail, frais lors de la maturité puis secs de décembre à mars.

112 ACACIA SCORPIOIDES

Commun depuis la côte atlantique jusqu'en Inde dans toutes les régions tropicales sèches, Acacia scorpioides est un arbre de moyenne grandeur qui atteint dans les meilleures stations 18 m de hauteur dont environ 4 m de fût libre et 60 cm de diamètre.

Il comprend plusieurs variétés dont les botanistes ont fait parfois des espèces distinctes. On trouve au Sénégal la variété pubescens, le Gonakié, qui se développe en peuplements denses et fermés sur les berges alluvionnaires du fleuve et la variété astringens, le Neb-Neb, qui colonise les dépressions temporairement inondées de la zone sahklienne et qu'on rencontre dispersé sur les sols argileux et silico-argileux de la zone soudanienne.

Le bois qui constitue un excellent combustible et un matériau de choix pour la carbonisation est utilisé en Egypte pour la construction des barques et la fabrication d'outils agricoles ; sa durabilité et sa ténacité compensent la forme défectueuse et l'impossibilité de débiter des pièces de grande largeur. L'écorce brun foncé, parfois noire, profondément fissurée et crevacée, exsude une gomme rougeâtre qui est employée en Inde par les teinturiers. Ce sont toutefois les fruits, gousses étranglées entre les graines et blanc grisâtre à maturité dans la variété pubescens, gousses plus larges et simplement sinuées dans la variété astringens qui, nous le verrons, offrent le plus d'intérêt pour l'industrie. Le feuillage léger et gris bleuté, les fruits verts et non encore chargés de tannins sont appréciés par les ovins et les caprins mais modérément appréciés par les bovins. Par contre les vieilles feuilles et les gousses mures ne sont consommées, à défaut d'autre nourriture, que par les chèvres et les chameaux.

113 ACACIA SENEGAL *****

Producteur de la gomme arabique, *Acacia senegal* joue un grand rôle important dans l'économie des régions sahéliennes. L'espèce qui sera étudiée dans le paragraphe consacré à l'artisanat et à l'industrie, est appréciée par le bétail, en particulier par les moutons, les chèvres et les chameaux. Ces animaux broutent le feuillage de juillet à janvier puis mangent les gousses au fur et à mesure qu'elles tombent à terre. Il n'est pas rare de rencontrer des peuplements de gommiers anéantis par les pasteurs à la suite d'ébranchages inconsidérés, surtout dans les districts où les feux itinérants sont fréquents.

114 ACACIA SIEBERIANA

C'est un arbre africain pan-tropical atteignant 12 m de hauteur et 60 cm de diamètre qu'en rencontre aussi bien dans le domaine sahélien qu'en bordure de la forêt dense humide. Certains

botanistes ont tenté de définir plusieurs espèces mais AUBXEVILLE estime qu'il n'en existe qu'une seule, malgré une variabilité assez grande des épines, de la villosité des feuilles, du nombre de pinules et de la rectitude du fruit, due aux divers milieux dans lesquels se développe l'essence. L'écorce, lisse et de couleur crème chez les jeunes sujets, devient écailleuse avec l'âge mais les branches conservent toujours leur teinte jaune crème, *Acacia sieberiana* ne forme jamais de peuplements serrés. Au Sénégal, on le trouve à l'état dispersé, en particulier sur les berges du fleuve où il constitue l'élément le plus élevé dans le state arboré. Les jeunes feuilles sont très appréciées par les bovidés en juin, époque du débourrement; les fruits secs sont consommés par les ovidés. Les fleurs et les gousses sont récoltées au Soudan pour engraisser les moutons de case.

115 *ACACIA STENOCARPA*

Acacia stenocarpa ou *Acacia seyal*, car il semble que les botanistes ne se soient pas mis d'accord pour savoir s'il s'agit de deux espèces distinctes, est un petit arbre de 5 à 8 m de hauteur dont le diamètre ne dépasse pas 35 cm. Il colonise dans les domaines sahélien et soudanien les sols limoneux ou sablo argileux inondés pendant la saison des pluies, formant des peuplements denses et purs dès que le terrain lui convient. Le tronc et les rameaux sont caractérisés par une couleur blanche légèrement verdâtre ou une coloration rouille résultant de fines particules collées à l'écorce. Les fruits sont falciformes, linéaires, étranglés à maturité, les épines sont droites. Feuillage et fruits sont très prisés par les bovins, les ovins et les caprins. L'écorce exsude une gomme de qualité inférieure à celle de l'*Acacia senegal* qui était commercialisée au Mali sous le nom de "gomme friable".

12 *AFZELIA AFRICANA*

Espèce de transition entre la forêt sèche et la "rain forests", *Afzelia africana* devait être jadis un des principaux constituants des forêts demi-sèches qui couvraient la majeure partie de la Guinée et la Moyenne Casamance. On le retrouve à l'état dispersé dans le sud de la zone soudanienne depuis la côte atlantique jusqu'en Ouganda, surtout dans les galeries forestières. Il fournit un excellent bois d'oeuvre. Son feuillage vert luisant est très apprécié par les bovins et, dans certaines régions, les arbres sont régulièrement émondés en saison sèche.

1 3 LES BAUHINIA

Le genre *Bauhinia* comprend en Afrique trois espèces arbustives ou arborescentes, deux nettement sahélo-soudanaises, la troisième à affinité soudano-guinéenne. Ces Caesalpiniées se reconnaissent aisément grâce à leur feuilles simples, bilobées, à nervation palmée.

131 BAUHINIA RETICULATA

C'est un arbuste qui parfois, dans les vallées ou dans les dépressions, présente l'aspect d'un arbre de petite grandeur à la cime sphérique et touffue. Le feuillage pérenne, gris vert, et les larges gousses indéhiscentes sont consommées par les animaux domestiques. Au Nigéria, on récolte les rameaux pour les distribuer aux moutons et aux chèvres ; en Afrique du Sud, on mélange les gousses avec du maïs et du tourteau d'arachide.

1 3 2 BAUHINIA RUFESCENS

Beaucoup plus rustique, s'accommodant de sols arides et pauvres, *Bauhinia rufescens* est un arbrisseau au port buissonnant qui forme souvent des fourrés difficilement pénétrables car certains rameaux lignifiés sont semblables à des aiguillons. Les fruits, rassemblés en paquets de gousses étroites et étranglées entre les graines, noires et coriaces à maturité, persistent longtemps sur les branches. Le feuillage gris-vert mat, bilobé presque jusqu'à la base, est très recherché par les bovins, les ovins et les caprins qui sont également friands des fruits à l'état frais ou sec. Il en résulte que, dans maints endroits de la zone sylvo-pastorale, l'espèce est surexploitée par le cheptel ou détruite par les pasteurs.

1 4 LES CASSIA

Présentes dans tous les types de formations forestières africaines, le genre *Cassia* comprend de nombreuses espèces dans les contrées à longue saison sèche. Deux d'entre elles, assez communes au Sénégal, peuvent être considérées comme de bonnes fourragères,

141 CASSIA SIEBERIANA

C'est un petit arbre des savanes boisées du secteur soudano-guinéen qui atteint une dizaine de mètres de hauteur sur les sols fertiles mais dont l'aspect demeure rabougri sur les terrains arides. Abondant en Casamance, dans le Sénégal Oriental, et le Sine-Saloum, *Cassia sieberiana* est caractérisé par des rameaux terminaux retombants couverts, entre février et mai, de belles fleurs jaune d'or longuement pédicellés qui donnent naissance à de longs fruits cylindriques noirâtres, indéhiscents, cloisonnés entre les nombreuses gaines, persistants longtemps sur les branches. Dans certaines régions, les gousses sont récoltées et conservées pour l'alimentation des vaches laitières.

1 4 2 CASSIA TORA

Cassia tora est un sous-arbrisseau ne dépassant pas 1,50 m de hauteur très commun dans tout le secteur sahélo-soudanien sur les terrains de culture épuisés, dans les jachères, en bordure des routes et aux abords des villages. L'espèce est utilisée au Brésil comme plante de couverture ; CURASSON (1956) estime qu'on pourrait la récolter et la conserver par ensilage. En effet, si les animaux domestiques sont assez friands de jeunes feuilles, ils les délaissent ensuite,

15 DALBERGIA MELANOXYLON

Espèce panafricaine de 3 à 6 m de hauteur au fût cannelé et court, *Dalbergia melanoxylon* est présent à l'état dispersé dans toutes les régions à climat sahélien, surtout à proximité des mares et des rivières temporaires. Son bois, l'ébène du Sénégal, est très recherché pour la sculpture. Les feuilles vertes et sèches, les fruits secs sont prisés par les bovins, les ovins et les caprins jusqu'en février, époque où l'arbre se dénude.

16 DANIELLA OLIVIERI

Daniella olivieri couvre d'importantes surfaces en Moyenne Casamance. Le bois étant utilisable en menuiserie et susceptible d'être déroulé, l'espèce sera étudiée plus loin. Le feuillage est apprécié par les animaux et, au Ghana, il est récolté pour être distribué au bétail maintenu à l'étable.

17 PARKIA BIGLOBOSA

Nous avons décrit cet arbre de la zone soudanienne dont Le fruit entre dans l'alimentation humaine. Il est également parfois utilisé pour la nourriture du bétail.

18 PARKENSONIA ACULEATA

Arbuste originaire d'Amérique tropicale, Parkensonia aculeata a été introduit en Afrique dans la zone sahélienne où on l'utilise parfois pour clôturer des jardins. L'espèce est devenue subspontanée dans le delta du Sénégal où elle s'est multipliée en bordure des mares et des rivières soumises à la crue du fleuve. Tolérant une certaine teneur en chlorure dans le sol, l'essence pourrait être employée pour couvrir des zones salées. Le bois ne présente guère d'intérêt, même comme combustible. Les folioles sont broutées par les moutons et les chèvres.

19 LES PROSOPIS

Il existe deux Prosopis au Sénégal, l'un spontané et caractéristique des forêts sèches denses à légumineuses, l'autre introduit mais devenu subspontané dans les districts côtiers.

191 PROSOPIS AFRICANA

C'est un arbre de première grandeur assez largement répandu dans les savanes boisées et dans les forêts claires de l'Afrique occidentale. Parfois abondant sur les anciens terrains de culture abandonnés, il ne forme jamais de peuplements serrés. Au Sénégal, on le trouve surtout en Basse et en Moyenne Casamance, dans le Sine-Saloum mais il remonte en bordure du littoral jusque vers Lompoul. Le bois constitue un excellent combustible et un matériau recherché pour la sculpture aussi l'espèce, souvent surexploitée, a-t-elle tendance à disparaître, surtout dans les districts comme les Niayes où elle est les conditions climatiques sont marginales. Les feuilles fines et tendres sont appréciées par les animaux.

192 PROSOPIS JULIFLORA

Originaire d'Amérique tropicale et subtropicale, Prosopis juliflora est un arbre de moyenne grandeur souvent utilisé pour former des clôtures et des haies car son feuillage est pérenne, sa croissance est rapide au cours des premières années,

son implantation est aisée, sa faculté de rejeter est grande. L'espèce qui est devenue subspontanée dans le delta du Sénégal peut être employée comme combustible. Les feuilles sont consommées en fin de saison sèche par les ânes et, à défaut d'autre nourriture, par les boeufs, les moutons et les chèvres. Les fruits sont mangés par les ovins et les caprins. Il semble qu'au Texas et au Mexique, il existe d'autres variétés de *Prosopis juliflora* dont la valeur fourragère est supérieure à celle qui a été multipliée en Afrique.

110 LES PTEROCARPUS

Dans les régions à longue saison sèche d'Afrique on trouve deux *Pterocarpus*, Papilionées arborescentes caractérisées par des inflorescences jsunes qui couvrent l'arbre en une période où il est totalement défeuillé et par de petits fruits monograines, orbiculaires, indéhiscents et munis d'une large aile membraneuse circulaire.

1101 PTEROCARPUS LUCENS

C'est un arbuste sahklo-soudanien de 3 à 4 m de hauteur qui colonise les sols secs en association avec les Combretum mais qui, sur terrain fertile et frais, peut devenir un arbre de moyenne grandeur. Il est très abondant dans le Ferlo sur le Continental Terminal où il forme des peuplements denses et fermés dans les dépressions au sol lourd et colmaté. Les feuilles tombant dès le début de la saison sèche, son utilité comme fourrage d'appoint doit être négligeable.

1102 PTEROCARPUS ERINACEUS

Espèce des forêts sèches soudano-guinéennes, *Pterocarpus erinaceus* est abondant en Haute Casamance et dans le Sénégal Oriental, fréquent dans le Sine-Saloum. C'est un grand arbre au fût écailleux et noirâtre dont le bois, commercialisé sous le nom de palissandre du Sénégal, est très apprécié en ébénisterie. Les feuilles et les fruits constituent un excellent fourrage pour les bovidés.

111 TAMARINDUS INDICA

Nous avons déjà décrit le Tamarinier dont le fruit est employé dans l'alimentation humaine. Les feuilles vertes et sèches sont appréciées par les moutons et les chèvres et, en Inde,

l'arbre qui est cultivé pour ses fruits, est régulièrement émondé pour le bétail maintenu à l'étable.

2. PRINCIPAUX ARBRES FOURRAGERS SOUDANO-SAHELIENS

2 1 ANOGEISSUS LEIOCARPUS

Anogeissus leiocarpus possède une amplitude biologique importante qui lui permet de se développer aussi bien en bordure du Sahara que sur les lisières de la forêt dense. Dans toutes les stations, il recherche toutefois des sols fertiles et frais ce qui explique la raréfaction de l'espèce dans le sud de son aire et son cantonnement à proximité des rivières et des mares dans le nord. C'est un arbre au fût couvert de branches retombantes et au feuillage léger avec des reflets argentés qui dépasse rarement 15 m dans le domaine sahélien mais qui peut atteindre 30 m de hauteur et 1 m de diamètre dans le secteur soudano-guinéen. Présent dans tout l'Ouest africain sauf en Ginée et en Casamance (AUBREVILLE - 1950), *Anogeissus leiocarpus* est assez abondant dans le Sine-Saïoum et le Sénégal Oriental mais, souvent surexploité pour la fabrication du charbon de bois, il se raréfie car les souches possèdent un médiocre pouvoir de rejeter. On le trouve également disséminé dans le Ferlo mais il tend à disparaître devant les feux itinérants. Les feuilles sont appréciées par les bovins, les ovins et les caprins qui les mangent vertes ou qui les broutent au fur et à mesure qu'elles tombent à terre en janvier et février.

2 2 AVICENIA NITIDA

Il nous faut mentionner cette espèce de la mangrove car le peuplement actuellement le plus septentrional de l'Afrique de l'Ouest se trouve aux environs de Saint-Louis où il occupe quelques dépressions saumâtres de l'estuaire du Sénégal. Son intérêt économique est négligeable même pour une région où le combustible forestier est rare. Les jeunes feuilles et l'extrémité des rameaux sont paturés par les bovidés sédentaires et par les animaux des pasteurs transhumants.

2 3 BALANITES AEGYPTIACA

Nous avons vu le rôle de *Balanites aegyptiaca* dans l'alimentation humaine. Les feuilles vertes sont recherchées par les moutons, les chèvres et les chameaux et si les bovins ne peuvent les prélever

sur les arbres en raison des Qpines acérées qui garnissent les rameaux, ils les consomment lorsqu'elles tombent à terre. Les fruits sont mangés par tous les animaux ; le petit bétail rejette les noyaux, les bovidés les déglutissent lors de la rumination.

2 4 BOSCIA SENEGALENSIS

Boscia senegalensis forme des buissons de 1 à 2 m de hauteur dont le feuillage pérenne, vert mat, contraste avec celui des autres espèces sahéliennes en général défeuillée pendant la saison sèche. Il est très abondant dans le nord-ouest du Sénégal où il occupe les sols les plus arides, dunes fixées, plages argilo-siliceuses, anciens terrains de culture. Les feuilles sont très faiblement appréciées par les bovidés ; elles sont par contre consommées en toutes périodes par les ovins et les capridés.

2 5 CELTIS INTEGRIFOLIA

Celtis integrifolia semble être une essence de la forêt demi-sèche soudano-Guinéenne. On la trouve toutefois à la lisière de la forêt dense, parfois même à l'intérieur, le long des fleuves, et elle remonte très haut dans le domaine sahélien où elle est également ripicole. L'arbre peut atteindre 18 m de hauteur dont 6 à 7 m de fût libre et plus d'un mètre de diamètre. En général, il est bas branchu et la cime est très feuillue quand elle n'est pas émondée par les pasteurs. Son aire va du Sénégal où il est commun dans les départements de Thiès et de Tivaouane, jusqu'en Ouganda et même en Arabie. Les rameaux feuillés sont très appréciés par le bétail, ce qui explique le maintien des arbres dans le pays Sérère où ils sont exploités régulièrement comme fourrage pour les animaux maintenus au village.

26 COMBRETUM ACULEATUM

Combretum aculeatum est la plus septentrionale des 300 espèces africaines de *Combretum*. Son aire s'étend de l'Atlantique à la Mer Rouge à travers le Sahel mais elle remonte parfois dans les zones désertiques. Il présente l'aspect d'un arbuste sarmenteux caractérisé par des fruits à cinq ailes et des pétioles lignifiés à la base et transformés en épines incurvées épaisses. Les feuilles vertes et les jeunes rameaux sont recherchés par le bétail, bovidés compris, entre juillet et février.

27 COMBRETUM MICRANTHUM

Arbuste buissonnant, à tiges serrées et droites, Combretum micranthum colonise les sols gréseux, argileux ou latéritiques du secteur soudano-sahélien depuis le Sénégal jusqu'au lac Tchad mais il se cantonne sur les argiles autour des mares temporaires dans le domaine sahélien. On le trouve également dans le sous-bois des forêts sèches de Basse Casamance et du nord de la Guinée. Les feuilles qui sont exploitées pour la pharmacopée en raison de leurs propriétés diurétiques sont consommées vertes par tous les animaux.

28 COMMIPHORA AFRICANA

C'est la plus commune des cent espèces de Commiphora recensées en Afrique, surtout dans l'est du continent. Son aire s'étend du Sénégal à la Somalie à travers la zone sahélo-saharienne sur tous les types de terrains où, souvent, elle forme des peuplements purs, fastidieux à parcourir en saison sèche lorsque les arbustes défeuillés offrent un aspect contorsionné et une teinte brunâtre. Les feuilles sont mangées par le bétail depuis la fin de la saison des pluies jusqu'en décembre.

29 GREWIA BICOLOR

AUBREVILLE (1950) considère que les Grewia forment un genre paléotropical dont les représentants sont particulièrement nombreux en Afrique dans les bushs, les savanes boisées et les steppes arbustives des contrées à longue ou à très longue saison sèche. Grewia tenax, espèce sahélo-saharienne, ne couvre au Sénégal qu'une petite bande au sud du fleuve. Par contre Grewia bicolor, caractérisé par des feuilles blanchâtres au dessous est répandu dans tout le domaine sahélien. Le feuillage de cet arbuste de 2 à 6 m de hauteur est recherché par les bovins, les ovins et les caprins entre juillet et décembre. Les feuilles sèches et les fruits sont également appréciés par le bétail.

210 GUIERA SENEGALENSIS

Reconnaissable par son écorce grise, ses rameaux duveteux, ses petites feuilles elliptiques grises, criblées de points noirs sur la face inférieure, Guiera senegalensis constitue parfois le seul arbrisseau subsistant dans les jachères et sur les sols épuisés de l'ouest sénégalais. Espèce sahélo-soudanienne,

Ce sont toutefois les fruits, très riches en protéines, qui jouent un rôle de premier ordre dans l'économie rurale - (tableau n° II). BOUDET et RIVIERE (1967) ont estimé la valeur fourragère des gousses à 0,77 unité fourragère par kilo de produit brut à 10% d'humidité, chiffre deux fois plus élevé que celui d'un bon foin de prairie ou des fanes sèches d'arachide. La fructification ayant lieu de février à mai, période critique pour l'alimentation du bétail dans les contrées tropicales sèches, la totalité des gousses tombées à terre est pâturée mais de plus en plus, les paysans les collectent tôt le matin pour nourrir les animaux maintenus au village ou les vendre aux citadins qui possèdent des moutons.

(tableau n° 11) Fruits d' ACACIA ALBIDA

Gousses	Vertes		Mûres	
o/oo	Produit récolté	Produit &OC	Produit récolté	Produit sec
Humidité	719,7	-	395,4	
Matières sèches	280,3	1.000	674,6	1.000
Matières grasses	2,8	10,2	12,1	18,0
Matières protéiques (N x 6,25)	31,8	113,3	74,2	109,9
Matières cellulosiques (Weends)	66,6	237,1	149,3	221,0
Extractif non azoté	168,0	598,4	409,9	606,7
Fosphore	0,41	1,48	0,81	1,21
Calcium	0,60	2,16	2,08	3,09
Matières minérales	10,0	25,8	26,0	38,6
Insoluble chlohydrique	1,3	4,6	3,1	4,6

JUNG (1967) a évalué à 125 kg la fructification d'un Acacia adulte dont la cime couvre 230 m². Au Soudan, WICKENS (1969) obtient 135 kg. Avec un boisement de 20 arbres par hectare, densité fréquente au Sénégal en pays Sérère, on peut atteindre 2.500 kg de gousses, soit 1930 unités fourragères, c'est à dire nettement plus qu'avec les autres productions fourragères locales (tableau n° 12). Si on estime les besoins alimentaires annuels d'un boeuf de travail à 1500 UF, on constate que le paturage arborescent à Acacia albida peut nourrir 1,3 animal à l'hectare, sans pour autant gêner la production agricole (CHARREAU - 1970). BOUDET et RIVIERE estiment qu'en fournissant une ration journalière de 7 kg

cette Combretacée étend partout en Afrique son aire vers le sud à la faveur des défrichements. Le feuillage n'est guère apprécié des animaux domestiques, pourtant, en fin de saison sèche, lorsque les paturages sont épuisés, le bétail doit souvent s'en contenter.

2 1 1 MITRAGYNA INERMIS

Mitragyna inermis, petit arbre de 3 à 5 m de hauteur, ramifié dès la base, est le seul représentant du genre à posséder des affinités écologiques sahélo-soudaniennes ; les autres espèces vivent en forêt dense ou dans les zones marécageuses de l'Afrique guinéenne. Son aire va du Sénégal au Tchad mais on ne le rencontre que dans les bas fonds, en particulier autour des mares temporaires où il forme parfois des fourrés. Les feuilles vertes et les jeunes rameaux sont très recherchés par les moutons et les chèvres de juillet à décembre.

212 SALVAPERSICA

Espèce panafricaine saharo-sahélienne, *Salvadora persica* présente l'aspect d'un arbuste sarmenteux buissonnant ou rampant, rarement celle d'un petit arbre. Elle est aisément reconnaissable par ses rameaux blanchâtres, ses feuilles lancéolées toujours vertes, ses panicules de petites fleurs jaunâtres, ses baies rouges à maturité. Elle est très commune dans le nord du Sénégal surtout sur les dunes du Delta. Le feuillage est consommé toute l'année par les bovins, les ovins et les caprins mais il est surtout prisé en décembre et en janvier au moment du débourrement des nouvelles feuilles et de la floraison. Dans certaines régions les populations incinèrent le bois pour en retirer du sel.

2 1 3 ZIZYPHUS MAURITIANA

C'est un arbuste buissonnant caractérisé par des rameaux blanchâtres, retombants et changeant de direction à chaque noeud, des feuilles simples, alternes, blanches, tomentueuses sur la face inférieure, des épines aigües implantées par paire, l'une dressée comme un aiguillon, l'autre recourbée. Espèce sahélienne panafricaine, *Ziziphus mauritiana* fréquente les sols rocheux et siliceux, colonise les anciens terrains de culture. A proximité des rivières temporaires, certains individus présentent l'aspect de petits arbres à la cime touffue. Les fruits, semblables à de petites cerises brun-rouge, contiennent une pulpe blanchâtre comestible. Les feuilles vertes sont très prisées par les moutons, les chèvres et les chameaux, mais elles sont inaccessibles aux bovins à cause des épines.

Ce sont toutefois les fruits, très riches en protéines, qui jouent un rôle de premier ordre dans l'économie rurale - (tableau n° 10). BOUDET et RIVIERE (1967) ont estimé la valeur fourragère des gousses à 0,77 unité fourragère par kilo de produit brut à 10% d'humidité, chiffre deux fois plus élevé que celui d'un bon foin de prairie ou des fanes sèches d'arachide. La fructification ayant lieu de février à mai, période critique pour l'alimentation du bétail dans les contrées tropicales sèches, la totalité des gousses tombées à terre est pâturée mais de plus en plus, les paysans les collectent tôt le matin pour nourrir les animaux maintenus au village ou les vendre aux citadins qui possèdent des moutons.

(tableau n° 11) Fruits d' ACACIA ALBIDA

Gousses	Vertes		Mûres	
o/oo	Produit récolté	Produit sec	Produit récolté	Produit sec
Humidité	719,7	-	395,4	-
Matières sèches	280,3	1.000	674,6	1.000
Matières grasses	2,8	10,2	12,1	18,0
Matières protéiques (N x 6,25)	31,8	113,3	74,2	109,9
Matières cellulosiques (Weends)	66,6	237,1	149,3	221,0
Extractif non azoté	168,0	598,4	409,9	606,7
Phosphore	0,41	1,48	0,81	1,21
Calcium	0,60	2,16	2,08	3,09
Matièresminérales	10,0	35,8	26,0	38,6
Insoluble chlohydrique	1,3	4,6	3,1	4,6

JUNG (1967) a évalué à 125 kg la fructification d'un Acacia adulte dont la cime couvre 230 m². Au Soudan, WICKENS (1969) obtient 135 kg. Avec un boisement de 20 arbres par hectare, densité fréquente au Sénégal en pays Sérère, on peut atteindre 2.500 kg de gousses, soit 1930 unités fourragères, c'est à dire nettement plus qu'avec les autres productions fourragères locales (tableau n° 12). Si on estime les besoins alimentaires annuels d'un boeuf de travail à 1500 UF, on constate que le paturage arborescent à Acacia albida peut nourrir 1,3 animal à l'hectare, sans pour autant gêner la production agricole (CHARREAU - 1970). BOUDET et RIVIERE estiment qu'en fournissant une ration journalière de 7 kg

de **gousses** à un **bovin** adulte de 250 kg on assure son entretien et on obtient un **supplément** de production laitière quotidienne de 5 litres ou un gain quotidien de **0,700** kg de poids vif.

(**tableau n° 12**) Valeur fourragère de **quelques** produits tropicaux

Produit fourrager	Par kg de produit brut		Production à l'hectare		
	U.F.	M.A.D. (gr.)	Produit brut (kg)	U.F.	M.A.D. (kg)
Gousse d'Acacia albida	0,77	70	2.500	1.930	175
Foin de prairie	0,35	30	3.000	1.050	90
Paille de friche herbacée	0,20	10	4.000	600	40
Paille de riz	0,40	0	3.000	1.200	0
Fanes sèches d'arachide	0,40	60	3.000	1.200	180

CHAPITRE TROISIEME

**L E S P R O D U I T S A C C E S S O I R E S D E L ' A R B R E
D A N S L ' A R T I S A N A T E T D A N S L ' I N D U S T R I E**

Le boia **représente** l'élément noble de l'arbre, ce qui amène souvent le profane à établir une **classification** entre les **essences** forestières qui ne **tiennent compte** que de leur utilisation dans l'**ébénisterie**, dans la menuiserie, dans la **construction** ou dans les industries qui emploient ce **matériau** comme **matière première**.

Les autres **parties** de l'arbre, feuilles, fruit, écorce, racines, sève, exsudation demeurent en **général méconnues**. Pourtant nombre de ces produits accessoires sont **largement utilisés** par l'artisanat africain et certains d'entre eux sont recherchés par la technologie moderne, pouvant **ainsi** contribuer au développement de pays **considérés** comme n'étant pas des producteurs de bois.

L'écorce d'*Adansonia digitata* dont les fibres permettent de **confectionner** des cordages fait l'objet au **Sénégal** d'une **exploitation** dans presque **tous** les villages et d'une **commercialisation** portant sur une quinzaine de tonnes par an. Nous avons vu que le gomme M'Bepp, **exsudée** par *Sterculia setigera*, était demandée par l'industrie pharmaceutique et que le baume-cajou, sous produit du décorticage de la noix d'*Anacardium occidentale*, avait de nombreux **débouchés** dans l'industrie.

Nous allons étudier quatre **espèces forestières** dont les produits accessoires ont **joué** ou continuent à **jouer** un rôle important dans l'économie rurale sénégalaise.

“ “

“



1. ACACIA SCORPIOIDES

Il existe deux variétés d'*Acacia scorpioides* au Sénégal. La première, dite *pubescens*, est caractérisée par des gousses duveteuses pourvues d'étranglements prononcés entre les graines ; la seconde, dite *astringens*, a des fruits plus épais avec des resserrements moins accusés. La paroi de la gousse renferme à maturité 20 à 22% de tannin doux qui permet d'obtenir des cuirs souples et clairs qui fixent bien la teinture. La qualité des gousses cueillies vertes est nettement supérieure à celle des fruits murs car, à poids égal, elles possèdent deux fois plus de tannin et elles contiennent deux fois moins de graines dont les matières amylacées génératrices de fermentations doivent être éliminées de la solution tannante. La floraison a lieu entre les mois d'août et d'octobre ; les gousses se forment en décembre ; elles restent vertes jusqu'en février puis mûrissent en mars et avril. BELLOUARD (1948) estime la productivité d'un arbre d'une quinzaine d'années à 4 ou 5 kg. de fruits par an ;

Les Gonakiés occupaient jadis la plus grande partie du Oualo dans la région du Fleuve. Liée au régime des crues, la variété atteint un développement maximum sur les sols recouverts par l'eau deux mois par an alors qu'elle demeure chétive dans les zones rarement inondées et qu'elle périlite si la submersion se prolonge au delà de quatre mois. Les peuplements se sont considérablement éclaircis aujourd'hui. Certains forestiers ont avancé que leur régression provenait d'un affaissement du plan des eaux souterraines mais AUBREVILLE (1938) a montré qu'elle était la conséquence des défriches-monts agricoles. Les boisements classés, les seuls qui soient denses, couvrent 27,293 ha, répartis en 24 massifs échelonnés entre Dagana et Matam - leur production de gousses doit être voisine de 1 T/ha/an - (BELLOUARD - 1948).

La variété *astringens*, le *neb-neb*, bien que présente dans toutes les dépressions temporairement inondées du domaine sahélien et sur presque tous les sols argileux du domaine soudanien, forme rarement des peuplements importants. Les gousses ne peuvent donc faire l'objet que d'un ramassage très localisé et constituer une activité annexe pour les populations nomades.

Les fruits d'*Acacia scorpioides*, employés depuis longtemps pour le tannage en Afrique tropicale sèche, furent exportés en France pour la première fois au cours de la guerre 1914-1918 afin de remplacer le quebracho, extrait tannin tiré d'arbres d'Amérique du Sud. La commercialisation cessa dès la fin des hostilités, le produit

sénégalais, mal conditionné et surtout composé **presque exclusivement** dz fruits secs ramassés à terre ayant été considéré par les utilisateurs comme une *matière tannante* de peu d'intérêt. Les exportations reprirent entre 1942 et 1947 avec environ 700 T. par an mais elles furent abandonnées dès que le québracho réapparut sur le marché. La collecte porte depuis sur 15 à 40 T par an qui sont utilisées par l'artisanat sénégalais (tableau n° 13). Us création de deux tanneries -mégisseries envisagées à Thiès et à Dakar par la Direction de l'Industrie **permettra** peut-être de relancer le ramassage des gousses de Gonakié. Il faudra toutefois, dès le départ, prévoir un conditionnement sérieux des fruits **sinon**, rapidement, les industriels demanderont à importer des extraits tannants.

(tableau n°13) Commercialisation des gousses d'Acacia scorpioides
au Sénégal

(d'après les rapports du Service forestier)

Année	Gonakié	Neb - Neb
1960	13,3 T	7,2 T
1951	8,5 T	5,8 T
1962	38,7 T	
1963	21,4 T	2,0 T
1964	21,7 T	1,0 T
1965	6,2 T	3,5 T
1966	24,2 T	3,5 T
1967	30,0 T	" . .
1962	38,0 T	1,2 T
1969	16,0 T	4,3 T

2. ACACIA SENEGAL

La gomme arabique est produite par les **Acacia senegal** et **laeta**, petits arbres de 20 à 30 cm de diamètre et de 6 à 7 m de haut eus, aux branches très ramifiées, ascendantes puis étalées, souvent rameuses dès la base. Espèces caractéristiques du domaine sahélien, on les retrouve en Arabie et dans le désert du Sind en Inde.

Acacia **senegal** occupe une large bande qui, de l'Océan Atlantique à la Mer **Rouge**, débute entre les 17° et 14" parallèles, descend au niveau du lac Tchad entre les 14° et 11" parallèles puis remonte **légèrement** à partir du massif du **Ouaddaï**. Les peuplements **économiquement** intéressants en raison de leur étendue et de leur densité se situent en **Mauritanie** dans le **Trarza**, le **Brakna** et l'**Assaba** ; au **Sénégal** dans le **Ferlo** ; au **Mali** vers **Nioro** et dans la **Boucle du Niger** ; en **Nigéria** vers **Maidougouri** ; au **Niger** dans le **Manga** ; au Tchad dans le **Kanem**, le **Bathna** et le **Ouaddaï** ; au **Soudan** dans le **Kordofan**. L'aire de l'Acacia laeta est confondue avec celle de l'Acacia laeta dans l'est du continent mais elle ne dépasse pas vers l'ouest les falaises de **Bandiagara** au **Mali**.

Les usages de la gomme arabique remontent à ?a préhis-
toire. Elle constituait une des mannes dont se nourrissaient les populations du Sahara à l'âge de pierre (**CHEVALIER - 1924**). Elle était employée dans l'ancienne Egypte à divers collages, en particulier à celui des bandelettes des momies. Les hiéroglyphes la représentaient par un signe se lisant **Komi** dont le copte a fait **Morne**, le grec **Koumi** et le français gomme. Elle fut ramenée en Europe par les **Croisés** et son commerce donna lieu à un tel trafic qu'en France **Philippe VI** de **Valois** y trouva matière à taxation en **1349**.

Le **Moyen -Orient** la produisit jusqu'à la fin du **XV** siècle, époque où les marins dieppois et portugais la découvrirent sur les côtes africaines. L'histoire de la **Mauritanie** et du **Sénégal** lui sera liée durant trois siècles ; elle engendrera des conflits sanglants et sa commercialisation donnera à l'économie de traite qui caractérisa l'Afrique de l'Ouest au cours de la période coloniale son style et son vocabulaire. De **1815** à **1860**, les grandes familles **saint-louisiennes** et **goréennes** dont les ancêtres avaient souvent été des militaires ou des agents commerciaux ouvraient des factoreries dans toutes les escales du fleuve , opérant dans les villages de brousse avec des pirogues pontées.

La récolte du **Mahdi** au **Soudan** qui priva soudainement l'Europe de la gomme du **Kordofan** entraîna à partir de **1885** une période de splendeur pour la bourgeoisie sénégalaise. Les cours passèrent de 1 franc à 2 puis à 3,50 francs le kilo. La ville de **Saint-Louis** se modernisa, et s'agrandit ; ses habitants menèrent une vie cossue (**S. AMIN - 1769**). Mais en **1898**, avec la reconquête du **Soudan** par les armées anglo-égyptiennes de **Kitchener** , la gomme de **Kordofan** réapparut sur les marchés, les cours s'effondrèrent

et seuls les traitants qui se reconvertissent dans le commerce de l'arachide peuvent survivre.

Depuis cette époque les exportations de gomme d'Afrique de l'Ouest demeurèrent stationnaires, comprises entre 5.000 et 9.000 T selon les années alors que celles du Soudan atteignaient 40.000 à 50.000 T/an. La France, pour protéger la production de ses colonies avait institué un jumelage assortissant l'entrée en métropole d'un kilo de gomme du Kordofan à celle de trois kilo de gomme en provenance de la zone franc.

Aujourd'hui, la production et la consommation mondiale de la gomme arabique s'équilibrent. Les peuplements d'Acacia sénégal et d'Acacia laeta donnent 45.000 à 63.000 T/an ; les besoins s'élèvent à 55.000 T/an, ce qui correspond à une année moyenne (tableau n° 15). Les fluctuations résultent des variations climatiques et des prix offerts aux récolteurs . (tableau n° 14) - On doit noter l'importance des importations des pays du Marché commun (tableau n° 16) élément, en principe, très favorable à l'écoulement de la production des nations qui lui sont associées.

(tableau n° 14) - Production de Gomme arabique

Soudan	40.000 à 50.000 T.
Sénégal	1.000 à 5.800 T.
Mauritanie	1.500 à 2.800 T.
Nigéria	1.000 à 2.000 T.
Niger	100 à 900 T.
Tchad	100 à 700 T.
Tanzanie	500 à 600 T.

(tableau n° 15) - Consommation de Gomme arabique
(évaluation 1967)

Europe	35.000 T
USA	10.000 T
URSS	3.000 T
Chine,	3.000 T
Japon	2.000 T
Afrique	2.000 T

COMMERCIALISATION DE LA GOMME ARABIQUE

AU SENEGAL

Tonnes

6.000

5.000

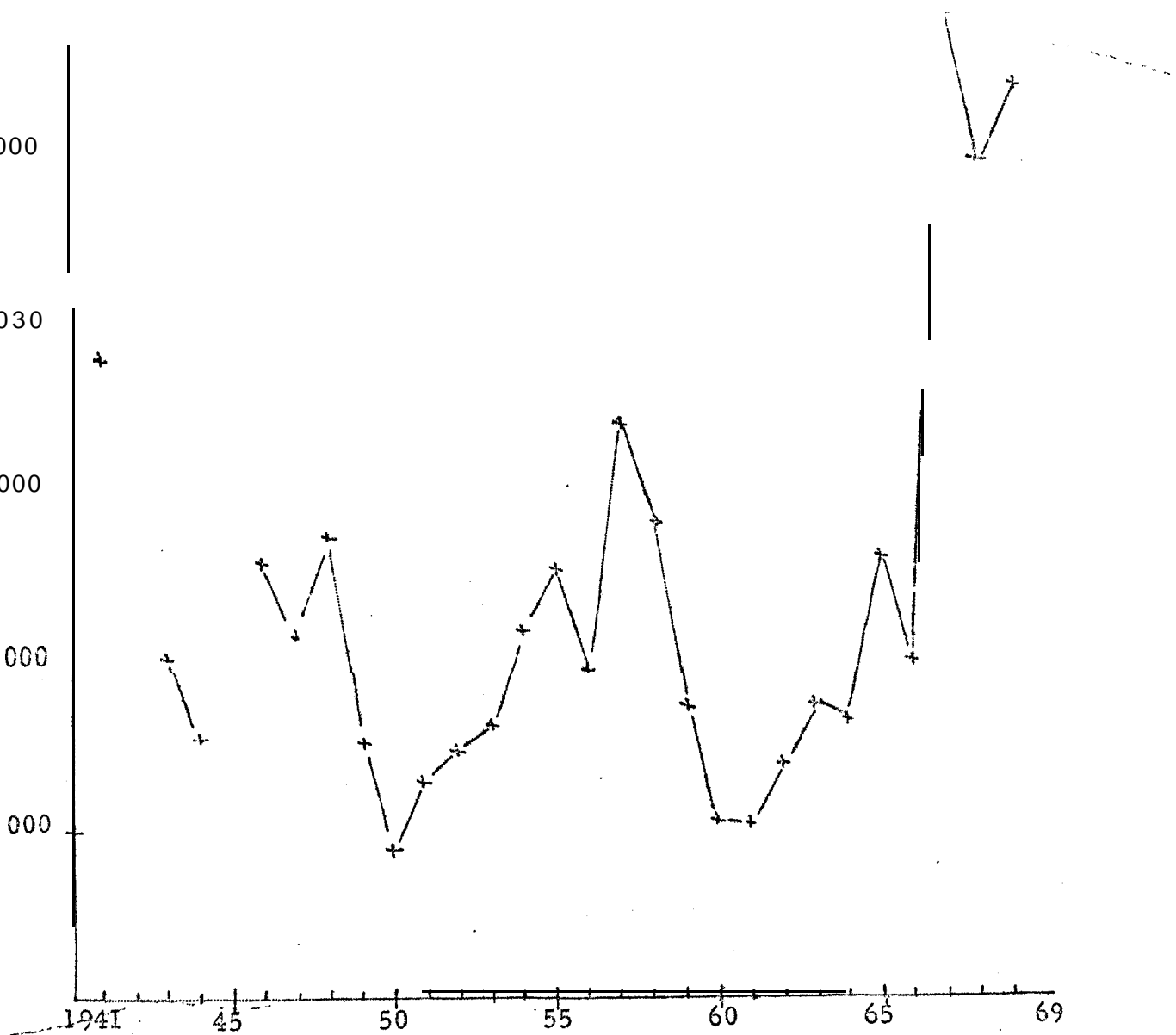
4.030

3.000

2.000

1.000

1941 45 50 55 60 65 69



(tableau n° 16) Besoins en Gomme arabique des pays
du Marché Commun

évaluation 1960

France	7.000 à 10.000 T.
Allemagne	4.000 à 5.000 T.
Bénélux	3.500 à 4.000 T.
Italie	3.000 à 4.000 T.

La commercialisation de la gomme arabique au Sénégal (tableau n°17) accuse, une **augmentation** considérable depuis 1967, surtout dans les départements de Matam et de Louga. Bien que les prix offerts aux ramasseurs soient plus **rémunérateurs** que jadis, il est peu probable que l'intensification de la collecte puisse expliquer à elle seule cet **accroissement**. Il est vraisemblable qu'un important tonnage **récolté** en Mauritanie arrive sur les marchés des Régions du Fleuve et de Diourbel. Les **éleveurs** maures qui sont **tous** des récolteurs de gomme séjournent dans la zone sylvo-pastorale à l'époque de la commercialisation ; les cours qui leurs sont proposés sont supérieurs aux tarifs en vigueur dans leur pays et surtout le produit ne fait l'objet d'aucune taxe au Sénégal alors qu'il est maintenant **soumis** à une redevance forestière en Mauritanie. Seules, la commercialisation et la circulation sont réglementées depuis 1969 (décret 69.522 du 29 avril).%a campagne dure du SO décembre au 20 juillet et les achats ne peuvent avoir lieu qu'en des points **agréés** où le produit est **conditionné**. Des prix minima, fonction de la qualité et de l'éloignement de Dakar, ont été instaurés et le transfert est soumis à un permis de circulation délivré par les agents du Contrôle Economique **et** des Eaux et For&s.

(tableau n°17) Commercialisation de la Gomme arabique
au Sénégal

(d'après les rapports du Service forestier)

Année	Tonnes	Année	Tonnes	Année	Tonnes
1946	2.595	1954	2.211	1962	1.428
1947	2.210	1955	2.581	1963	1.768
1948	2.743	1956	1.939	1964	1.693
1949	1.537	1957	3.430	1965	2.654
1950	915	1958	2.848	1966	2.116
1951	1.340	1959	1.763	1967	5.075
1952	1.502	1960	1.049	1968	5.012
1953	1.633	1961	1.053	1969	5.445

Dans l'aire de distribution de l'Acacia senegal, la gomme fait l'objet d'échanges depuis des temps immémoriaux. Le Service forestier du Sénégal évalue à 500 T le tonnage autoconsommé. C'est toutefois en Mauritanie que ce produit est le plus utilisé par les populations nomades. Elles l'emploient pour confectionner de N'dadzalla, mélange de gomme grillée et pilée avec du beurre et du sucre ou, lorsque le lait fait défaut, elles le remplacent en dissolvant de la gomme dans de l'eau sucrée. Elles s'en servent pour la préparation de la colle, de l'encre, de la teinture, de la peinture, des pommades avec lesquelles les jeunes filles lustrant leurs cheveux les jours de fête. D'après M. Sould M'KHAITERAT (1959), la médecine traditionnelle considère la sécrétion du vereck comme une panacée, un hadith du Prophète ayant décrété que " le remède en toute chose est dans la gomme ". On l'utilise seule ou incorporée au lait, au sucre, au sené, à de la salive, avec de la limaille de fer ou même des poils de jeunes chameaux. Elle permet de soigner la constipation, la dysenterie, l'anémie, la bronchite, la migraine, les furoncles et les fractures. En Europe, à la fin du XVII^e siècle, on lui attribuait des vertues curatives analogues. Le Père LABAT, cité par DELCOURT (1952), écrivait " les médecins prétendent qu'elle est pectorale, anodine et rafraichissante, qu'elle est propre à guérir le rhume après qu'on lui ait donné une teinture de réglisse ou de sucre d'orge, qu'elle est spécifique pour arrêter le flux de sang, les dysenteries ou même les hémorragies les plus obstinées ".

Non toxique, sans odeur, incolore, sans goût, entièrement soluble dans l'eau, n'affectant ni la saveur, ni l'odeur, ni la couleur des autres aliments, elle trouve de nombreux débouchés dans la confiserie, la pâtisserie, la pharmacie et la parfumerie. L'usage des dextrines a considérablement restreint ses emplois dans l'apprêt des textiles mais l'industrie alimentaire lui trouve sans cesse de nouvelles utilisations. En 1944, ALLAND estimait qu'en France ses possibilités d'emploi étaient de :

- industries alimentaires et pharmaceutiques.....	60 %
- industries textiles.....	16 %
- industries papetière.....	10 %
- divers.....	14 %

La physiologie de la formation de la gomme est complexe et demeure assez mal connue. La sécrétion serait la conséquence d'une dégénérescence cellulaire due à une altération du cambium, du liber, des rayons médullaires, parfois même de la moelle. La première modification des tissus apparaît dans la partie vivante du liber. Les membranes des cellules s'épaississent, les cavités

Les canaux centraux diminuent progressivement puis il se forme une poche dont les tissus diffusent prennent une consistance gommeuse. Les lacunes s'étendent de plus en plus et, lorsqu'elles atteignent la surface de la tige, la gomme s'échappe, soit que l'écorce se fissure sous l'effet de la pression, soit qu'il existe une solution de continuité. La gomme s'écoule en vermicules, petites larmes contournées sur elles-mêmes qui sortent comme la vaseline d'un tube, ou sous forme d'un liquide visqueux qui prend l'apparence d'une sphère en séchant.

L'exsudation résulte le plus souvent d'un traumatisme provoqué par le vent, la sécheresse, des particules siliceuses entraînées par l'air, l'homme, les animaux domestiques ou sauvages, les insectes, les plantes parasites. Tous les *Acacia senegal* n'exsudent pas, soit qu'ils n'aient pas été traumatisés, soit que l'écorce, plus résistante, les ait préservés; soit enfin que le milieu s'avère défavorable. D'après PERROT (1944), le gommier ne coule pas lorsque le sol conserve une certaine fraîcheur, le rôle de la gomme étant de la préserver d'une évaporation néfaste à sa survie. Nous constatons au Sénégal que les *Vereck* sont toujours très mauvais producteurs dans les districts proches du littoral où l'état hygrométrique de l'air demeure élevé pendant la nuit. De même, lorsqu'une pluie survient alors que la sécrétion a commencé, elle s'arrête pendant plusieurs semaines.

L'affaiblissement du sujet jouant un rôle prépondérant dans l'élaboration de la gomme, on accroît la production en saignant les arbres. Le tapping consiste à arracher un morceau d'écorce de 2 à 3 cm de largeur et de 30 à 100 cm de longueur. Cette opération est effectuée à la hache en fendant transversalement l'écorce à la base puis en tirant à la main vers le haut. Des tissus libériens étant arrachés, il se forme sur le bord de la plaie, entre le bois et le liber, un bourrelet cicatriciel d'où, en général, la gomme exsude après trois semaines environ, donnant des boules ovoïdes ou sphériques qui peuvent atteindre la taille d'un oeuf, parfois celle du poing. Certains *Vereck* produisent jusqu'à 2 kg, d'autres demeurent réfractaires quel que soit le nombre de mutilations. De même, sur un *Acacia* bon gommier, toutes les branches n'exsudent pas et il est impossible de déceler à l'avance celles qu'il faut soumettre à la saignée.

Les plus forts rendements s'observent sur des arbres de 7 à 12 ans et il n'est pas rare de récolter au Kordofan 10 à 15 boules par *Vereck*, avec une moyenne d'un kilo par pied. Un tapping mal exécuté ou trop poussé entraîne toutefois souvent la mort du gommier. Au Sénégal et en Mauritanie, des peuplements entiers ont

été détruits de cette façon au début du siècle et aujourd'hui, en principe, seuls Les arbres dont le tronc dépasse 5 cm de diamètre peuvent être exploités.

L'exsudation est liée aux précipitations de l'année précédente. LOUVET écrivait déjà en 1876 que, d'après les Maures, il faut que l'hivernage ait été réellement pluvieux et court pour qu'il y ait abondance de gomme l'année suivante et que de fortes séries de vent d'est se fassent sentir en décembre et en janvier, sans être coupées par de petites pluies ou même par de fortes rosées. Au Sénégal, on prétend que les gommiers dont la cime était bien verte pendant la saison des pluies se montrent bons producteurs six mois plus tard. Partout, on constate qu'une invasion de criquets et le passage d'un feu itinérant compromettent la récolte.

L'emploi d'hormones pour détruire des parasites sur certains arbres fruitiers, le cerisier notamment, ayant déclenché des phénomènes de gommose dans les régions tempérées, on essaya en en 1959 des pulvérisations avec ces produits sur des Acacia senegal à Linguère, pensant augmenter leur production. Les Vereck traités puis soumis au tapping secrétèrent moins que les arbres témoins.

3. BORASSUS AETHIOPIUM

Les feuilles de Rônier servent à fabriquer de multiples objets de vannerie, de sparterie et d'ameublement. Elles permettent aux ruraux dans certaines contrées d'Afrique de s'adonner à une activité artisanale en dehors de la saison des cultures. C'est ainsi qu'au Sénégal on trouve dans le département de Tivaouane des palmeraies qui ont été maintenues uniquement pour la production des feuilles et, récemment, un cours d'enseignement pratique a été ouvert afin d'améliorer et de moderniser la technique de fabrication de ces objets qui sont vendus dans tout le pays et même exportés.

Le limbe est employé pour couvrir les hangars édifiés par les paysans au milieu des champs. Les fibres longues et peu lignifiées, les nervures simples et coriaces permettent de tisser des couffins pour l'emballage des fruits et des légumes, des corbeilles à pain, des coupes, des sacs à main, des chapeaux, des éventails, etc. . . Le pétiole dont les faisceaux vasculaires, isolés les uns des autres, sont entourés de fibres lignifiées procure un matériau léger, flexible et résistant, qui, refendu, entre dans la

fabrication des tables, des chaises, des pliants, des fauteuils, des lits, des berceaux, des cages à oiseaux, des lampes, des valises, etc...

Il est impossible d'évaluer le tonnage de feuilles de Rônier récoltées au Sénégal, les statistiques du Service forestier ne portant que sur les palmer qui sont commercialisées et vendues pour l'artisanat (tableau n°18) mais il est certainement considérable.

(tableau n°18) Commercialisation des feuilles de Rônier
au Sénégal

Année	Tonnes	Année	Tonnes
1959	232,9	1964	905,6
1960	251,3	1965	303,2
1961	320,4	1966	299,8
1962	472,1	1967	275,9
1963	361,5	1968	204,1
		1969	276,2

La graine de *Borassus aethiopium* contient un albumen très dur susceptible de concurrencer le corozo fourni par le fruit de *Phytelephas macrocarpa* d'Amérique du Sud. On peut y tailler des pièces pour la marquetterie, des dominos, des touches de piano. Le Mali a exporté sur l'Europe entre 1912 et 1920 quelques dizaines de tonnes de noix décortiquées et la palmeraie de Sero, près de Kayes, fut affermée à cette époque pour la récolte des fruits. Maintenant l'industrie des matières plastiques a remplacé le corozo et son succédané possible.

4. LANDOLPHIA HEUDLOTII

A la fin du XIXème siècle, la forêt amazonienne s'avérant incapable de satisfaire la demande du marché, toutes les plantes à latex susceptibles d'être utilisées pour la fabrication du caoutchouc furent recherchées dans les régions tropicales. Parmi celles-ci, *Landolphia Heudlotii* était l'une des plus intéressantes. C'est une liane très commune dans les savanes de la zone guinéenne qui peut atteindre 40 cm de diamètre et de très grandes longueurs. On la trouve en Basse Casamance et dans les Niayes mais, les conditions écologiques étant marginales dans ce dernier secteur, elle présente alors un port buissonnant.

Plusieurs maisons de commerce du Sénégal installèrent des sous-traitants à proximité des marigots casamançais et les Diolas ainsi que des Mandjak venus de Guinée-Bissao participèrent à la saignée des " Lianes gohines ". La production, évaluée à 400 T en 1900, se maintint aux alentours de 1.000 T/an entre 1904 et 1909 puis elle déclina avec les apports des premières plantations asiatiques d'*Hevea brasiliensis* (FELISSIER - 1966). Réduite à quelques dizaines de tonnes par an pendant la première guerre mondiale, elle connut une brève hausse en 1926 puis elle disparut des statistiques en 1929. Il fallut les événements de 1939 pour relancer temporairement les exportations en 1942.

Nous devons signaler que des essais d'introduction d'arbres à latex, *Ficus elastica*, *Castilleja elastica* et *Hevea brasiliensis* eurent lieu en 1908 à Ziguinchor. Ils ne furent suivis d'aucune plantation et nous ignorons tout des résultats obtenus.

o 0

0

CHAPITRE QUATRIEME

ROLE DE L'ARBRE DANS LA PHARMACOPÉE

En Europe, durant des siècles, la médecine utilisa exclusivement les " simples " comme remèdes. A l'époque de Rabelais, les étudiants en chirurgie passaient une grande partie de leur temps à herboriser ou à visiter les boutiques des " drogueurs " ou apothicaires, examinant les fruits, feuilles, gommés, semences ou oranges pérégrines. Les rares produits exotiques qu'on trouvait sur les marchés jouissaient de vertus prodigieuses et, dans ses lettres Guy FATIN raconte qu'un Normand " dessalé " amassa très rapidement une fortune considérable en vendant des apozèmes laxatifs préparés par infusion de séné dans du cidre, La Faculté montrait un tel intérêt pour les plantes médicinales qu'en 1596 Henry IV fonda à Montpellier le premier jardin botanique,

Au début du XXème siècle, les comptoirs établis sur la côte africaine envoyaient encore en Europe d'importants lots de feuilles, racines, écorces et, il n'y a pas longtemps, on propageait toujours en Guinée le Quinquina. Si depuis vingt-cinq ans, avec les progrès de la chimie, les produits naturels ont perdu progressivement leur importance dans l'industrie pharmaceutique, il n'en reste pas moins vrai que nombre de savants s'intéressent toujours à la pharmacopée et, en 1961, l'U. N. E. S. C. O., dans une étude sur les plantes médicinales des régions arides, estimait que certaines essences ligneuses pourraient être utilisées dans la lutte contre l'extension des déserts ou pour la restauration des sols tout en permettant d'obtenir des alcaloïdes, des huiles essentielles ou des gommés médicinales.

Le médecin représente souvent en Afrique un super sorcier que le paysan ne va consulter qu'à la toute dernière extrémité et s'il en a les moyens car les produits pharmaceutiques qui lui seront prescrits sont, en général, hors de portée de sa bourse. Il existe dans tous les villages un homme ou une famille considérée comme capable de déceler les maladies et de fournir pour chacune d'entre elles un remède qui est toujours extrait de la forêt. On trouve des plantes ou des arbustes doués de pouvoirs curatifs même dans les régions les moins boisées et dans celles, comme le Cap-Vert, où la flore primitive a presque totalement disparu,

Il serait fastidieux de citer toutes les plantes forestières employées dans la pharmacopée sénégalaise, du reste certaines recettes dont la préparation est plus ou moins entachée de sorcellerie demeurent l'apanage de quelques familles. Nous ne mentionnerons que les usages les plus courants, persuadés que leur action est souvent efficace sur l'organisme humain et qu'il serait possible à l'Afrique Moire de devenir, comme l'a écrit D. TRAORE (1965), productrice et exportatrice de produits pharmaceutiques élaborés à partir de plantes au lieu de tout importer des pays industrialisés.

Les vertus curatives des feuilles, des racines et des écorces sont incontestables et la science des guérisseurs de brousse résulte d'une longue expérience ancestrale. Malheureusement, les connaissances des spécialistes ne sont guère avancées dans ce domaine. PARIS et DILLEMAN (1960) reconnaissent qu'en dehors des plantes médicinales classiques, souvent officinales, connues et utilisées depuis longtemps, il reste encore beaucoup à faire pour dresser l'inventaire complet des espèces susceptibles d'application thérapeutique. Il faudrait étudier systématiquement toutes les plantes utilisées en médecine populaire indigène.

En cas d'état fébrile, on emploie une infusion de feuilles de *Combretum micranthum*, le Kinkiliba. Ce produit, reconnu par la pharmacopée européenne, donne lieu à une exportation d'environ 30 T de rameaux séchés par an. La récolte a lieu dans la région de Thiès où les peuplements sont denses, formant des fourrés bas sur les terrains latéritiques où on les trouve associés à *Acacia ataxacantha* et à *Acacia macrostachya*.

Contre les maux de ventre, on se sert soit de poudre de feuilles de *Boscia senegalensis* mêlée aux aliments, soit d'une infusion de feuilles de *Combretum aculeatum* ou de *Terminalia albida*, soit d'une décoction de racines de *Ximenia americana*. Un traitement préventif consiste à boire au réveil une potion obtenue par macération de racines de *Cassia sieberiana* dans de l'eau.

Alors que contre la constipation on emploie une décoction d'écorce d'*Acacia scorpioides*, variété *astringens*, ou de la poudre de *Cassia tora*, contre la dysenterie on se sert de potions préparées avec des feuilles fraîches de *Ceiba pentandra* ou de l'écorce de *Cordyla pinnata*,

Pour guérir les maladies de foie, les Foulbé du Bandé utilisent l'écorce de *Sterculia setigera* alors que les Malinké préparent une infusion d'écorce de *Parkia biglobosa*.

Pour hâter la cicatrisation des plaies on emploie de la cendre d'écorce de *Pterocarpus erinaceus* ou du suc d'*Euphorbia basalmifera*. Chez les Bassari, les blessures de la plante des pieds sont protégées par un emplâtre de fibres d'écorce de *Ficus wallischondae*.

Il suffit de croquer des feuilles de *Ximonia americana* lorsqu'on a mal aux dents ; lorsqu'on veut retrouver l'appétit on boit une infusion de *Cassia obovata* ; lorsqu'on est fatigué on se baigne dans de l'eau contenant du beurre de karité, *Butyrospermum parkii*, ou se frictionne la poitrine avec des feuilles d'*Afrormosia laxiflora* préalablement chauffées. Les forgerons augmentent leur force en se lavant avec de l'eau dans laquelle ils ont déposé des morceaux de bois de coeur de *Prosopis africana*.

Certaines recettes sont réservées aux hommes : pour augmenter la puissance génitale, on ajoute à la viande au moment de la cuisson des morceaux de racine de *Boscia senegalensis* ; pour rendre sa virilité à un vieillard, on lui fait absorber une potion préparée avec de l'écorce pilée de *Sarcocephalus esculentus*. Enfin, pour soigner le " nono ", inflammation du bas-ventre qui se produit chez les individus qui s'épuisent, en vain, à satisfaire leurs épouses, on doit boire chaque matin, durant un mois, une infusion de feuilles de *Mitragyna inermis*.

D'autres médecines sont propres aux femmes. On leur fait ingurgiter dans de l'eau ou avec les aliments de la poudre de feuilles de *Boscia senegalensis* pour normaliser les règles ; on leur recommande l'infusion d'*Ekebergia senegalensis* pour éviter l'avortement. On leur prépare une infusion d'écorce de *Sterculia setigera* si elles ont les pieds enflés pendant la grossesse ; on leur fait boire une infusion de feuilles de *Mitragyna inermis* après l'accouchement puis on leur lave le corps avec de l'eau dans laquelle a bouilli du feuillage d'*Ekebergia senegalensis*.

Les plantes forestières sont également recherchées pour soigner des maladies moins fréquentes. Contre la bilarziose ,

on absorbe une potion préparée avec de la poudre de *Pterocarpus erinaceus*. Quand on décèle un cas de variole, on fait boire au patient une infusion légère d'écorce de *Khaya senegalensis*. On soigne la tuberculose chez les Foulbé du Sénégal Oriental en mettant dans de l'eau de la poudre d'écorce et de fleur d'*Acacia albida*. Les maladies vénériennes sont souvent traitées avec des infusions de racines de *Ximenia americana*, la galle par des lavages d'une décoction d'écorce de *Khaya senegalensis* et les poux avec une pâte confectionnée en écrasant des graines de *Parinari macrophylla*.

o o

o

CHAPITRE CINQUIEME

LE COMBUSTIBLE FORESTIER

Le Sénégal ne dispose actuellement d'aucune source d'énergie, en dehors du combustible forestier. Il ne possède pas de gisement de charbon minéral, les prospections pétrolières continentales se sont révélées vaines et les sondages maritimes ne sont pas achevés, quelques rares sites sont peut-être susceptibles de recevoir d'us barrages mais ils n'ont pas été aménagés. Ceci explique que la totalité des ruraux et une très forte majorité des citadins continuent à utiliser les produits forestiers pour la satisfaction des besoins ménagers.

Une enquête menée en 1958 par la C. I. N. A. M., lors de l'élaboration du premier Plan quadriennal de développement, évalua la consommation de bois à 2 stères par personne et par an, soit à environ 7 millions de stères pour l'ensemble du pays. Cette estimation semble légèrement forcée car si **dans** les districts où les arbres sont abondants et où le bois est facile à collecter, les paysans ne l'économisent guère, dans les régions déboisées et surtout dans les villes, les populations réduisent leurs besoins au strict nécessaire.

Le marché du combustible forestier est loin d'être négligeable dans l'économie nationale. Il a porté en 1963 sur 50.594 stères de bois de chauffage et sur 53.495 tonnes de charbon de bois, ce qui représente un chiffre d'affaire voisin de 650 millions de francs CFA et, pour l'Etat, une rentrée budgétaire de 66 millions de francs CFA puisque le Service Forestier perçoit pour le compte des Domaines une taxe de 90 francs CFA par stère de bois et de 120 francs CFA par quintal de charbon, lors de l'établissement des permis de coupe.

1. EXPLOITATION DES PEUPELEMENTS NATURELS

-Le Cap-Vert demeure le principal consommateur du combustible commercialisé, absorbant plus des quatre cinquièmes du charbon et environ un tiers du bois de chauffage vendu dans le pays, ce qui correspond à 25 camions entrant chaque nuit dans la Presqu'île.

Il y a 25 ans, les peuplements naturels de la région de Thiès suffisaient à couvrir les besoins de la capitale. Vers 1950, malgré les aménagements effectués dans les forêts de Bandia et de Fout qui ont permis de maintenir la productivité et d'assurer la pérennité des boisements naturels, la plupart des charbonniers qui travaillaient en dehors du domaine classé ont dû se déplacer vers le Sine-Saloum, d'abord dans l'ouest, puis dans le sud, où ils ont récolté presque tous les arbres qui subsistaient dans les jachères et sur les terrains de culture. Aujourd'hui, ils sont installés entre Birkelane et Malème-Hoddar, certains même arrivent dans le Sénégal-Oriental si bien que le combustible consommé à Dakar doit parcourir en moyenne 350 km.

11 EVOLUTION DE L'EXPLOITATION DEPUIS 1937

Nous avons relevé dans les Rapports annuels du Service Forestier les tonnages commercialisés depuis 1937 afin de suivre l'évolution du marché et d'essayer d'en dégager la tendance pour la prochaine décennie (tableau n° 19).

On constate tout d'abord un accroissement considérable de la production entre 1940 et 1947, période au cours de laquelle les importations de charbon minéral et d'hydrocarbures ayant à peu près cessé, les usines et les trains durent fonctionner au bois, les véhicules automobiles au charbon de bois. On vit alors d'importants chantiers de coupe et de carbonisation s'ouvrir un peu partout dans le pays, surtout à proximité des voies ferrées et des ports de Kaolack et de Ziguinchor. Par rapport à 1939, la commercialisation du bois de chauffage avait été multipliée par 12 en 1947 ; celle du charbon de bois par 5.

Les produits forestiers cessèrent d'intéresser les industriels et les transporteurs lors de la reprise du trafic maritime et ils ne trouvèrent plus de débouchés que comme combustible ménager. La consommation commercialisée globale atteignit toutefois un niveau trois fois plus élevé qu'avant guerre, l'accroissement portant essentiellement sur le charbon de bois, ce qui est un indice du développement des villes et de l'amélioration du niveau de vie des populations.

COMMERCIALISATION CONTRÔLÉE DU BOIS DE CHAUFFAGE
ET DU CHARBON DE BOIS ENTRE 1937 et 1968

(tableau n°19)

Année	Bois de chauffage (stère)	Charbon de bois (Tonne)	Total en stère bois (1)
1937	23.945	2.789	61.037
1938	26.071	3.301	71.039
1939	39.547	2.872	77.749
1940	151.880	5.013	218.560
1941	439.130	16.876	665.503
1942	282.778	33.718	731.228
1943	268.328	26.099	615.943
1944	164.115	10.535	304.234
1945	205.192	11.593	359.377
1946	298.820	9.817	429.388
1947	405.803	14.303	596.042
1948	50.461	9.629	178.526
1949	36.862	8.441	149.131
1950	41.536	9.800	171.882
1951	40.656	13.773	223.846
1952	47.200	14.252	236.755
1953	44.836	14.191	233.575
1954	48.612	17.086	275.865
1955	40.499	15.109	241.455
1956	38.245	15.525	244.720
1957	41.239	16.173	256.341
1958	43.169	14.360	234.151
1959	52.150	29.617	446.062
1960	41.677	30.553	448.033
1961	46.118	30.699	454.420
1962	44.345	30.290	447.210
1963	40.093	28.290	416.355
1964	40.122	40.416	577.660
1965	44.547	43.111	617.931
1966	44.552	37.930	549.031
1967	48.784	43.695	629.923
1968	50.594	50.496	722.194
1969	48.741	37.998	

(1) - on évalue qu'en moyenne il faut 1,33 stère de bois pour produire 100 kg de charbon de bois.

111 Bois de feu

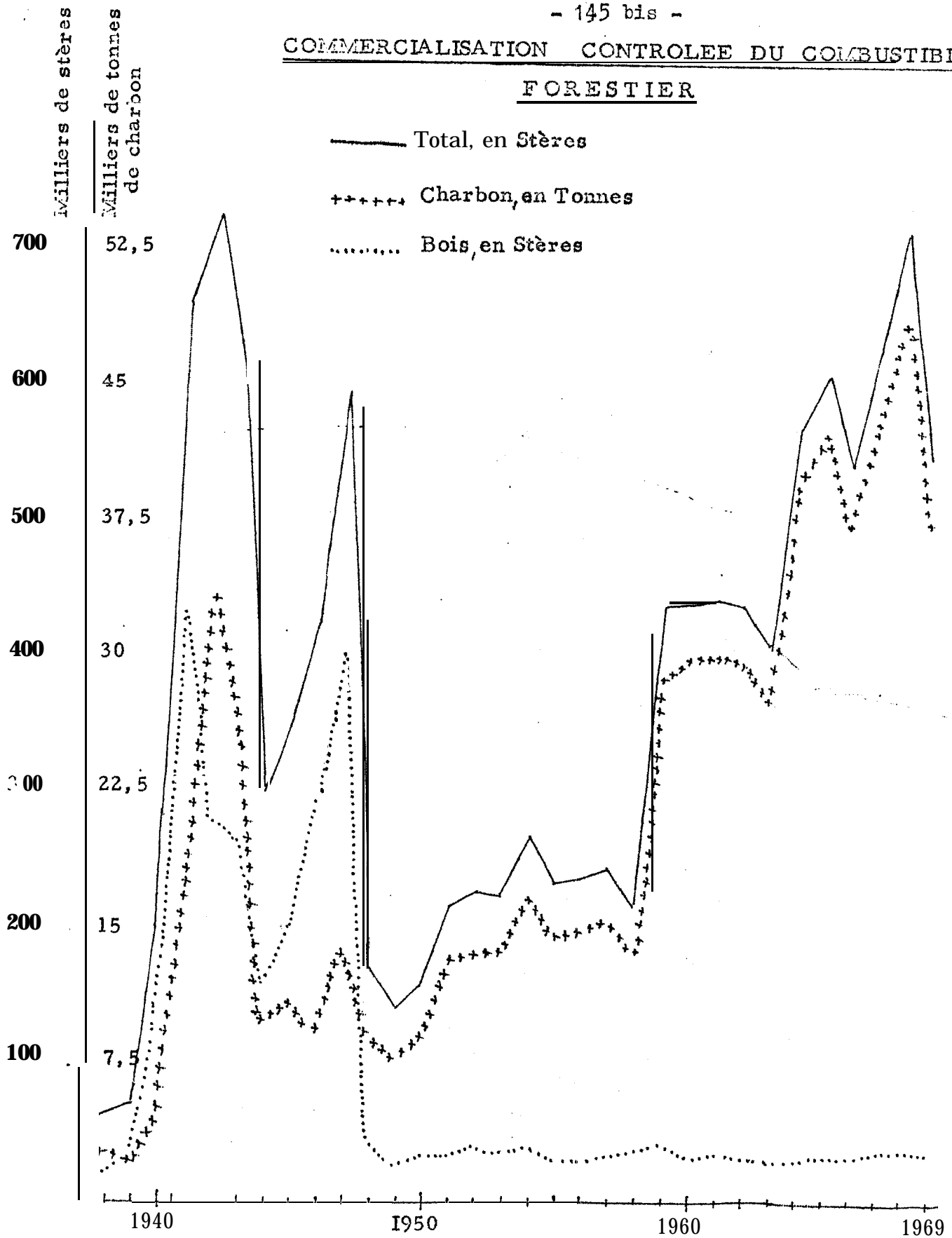
Le volume de bois de feu commercialisé demeure stationnaire depuis l'indépendance (tableau n°19). Il a augmenté dans les villes de l'intérieur mais il diminue progressivement dans la capitale en raison de l'éloignement des coupes. Si on considère la production, inspection par inspection, on voit qu'entre 1959 et 1968 elle n'a guère varié en Casamance, dans le Sénégal Oriental, à Diourbel et dans le Sine-Saloum qui sont les zones les plus boisées. Elle a progressé depuis 1965 dans la région du Fleuve mais elle a régressé considérablement dans celle de Thiès (tableau n°20). L'accroissement enregistré dans le Nord du pays résulte de l'ouverture aux exploitants de plusieurs peuplements d'*Acacia* *scorpioides*, variété pubescens, proches de *Fodor* afin d'assurer le ravitaillement de Saint-Louis, tout en limitant la déforestation du Delta qui se poursuivait depuis cinquante ans. La diminution constatée à Thiès tient au fait que les arbres sont devenus très rares en dehors du domaine forestier,

On peut estimer que la commercialisation du bois de feu représente environ 12 % de la production car les ruraux qui constituent 73 % de la population profitent largement des droits d'usage que leur confère le Code forestier sur les boisements proches des villages, non seulement pour cuire les aliments mais aussi pour améliorer leur confort, chauffer les cases pendant la période fraîche, chasser l'humidité durant la saison pluvieuse, produire de la fumée pour mettre en fuite les insectes, sécher les récoltes, le poisson ou la viande. Si on évalue leurs besoins à 1,5 stère par personne et par an, chiffre plus plausible que celui de 2 stères avancé par la C.I.N.A.M., étant donnée l'absence de forêts dans les districts les plus peuplés qui freine la consommation, il n'en demeure pas moins qu'il est prélevé chaque année dans les peuplements forestiers du Sénégal environ 4 millions de stères pour le chauffage et la cuisine.

112 Charbon de bois

Le tonnage de charbon de bois commercialisé en 1968 s'élève à 50.496 T, en augmentation de 250 % par rapport à 1958 et en accroissement de 24,4 % depuis cinq ans (tableau n°19). Les ruraux n'utilisant guère ce combustible que pour la préparation du thé, on peut évaluer la production à 120 % de la commercialisation. Compte tenu des procédés artisanaux de fabrication qui nécessitent environ

COMMERCIALISATION CONTROLEE DU COMBUSTIBLE
FORESTIER



1,33 stère de bois pour obtenir 100 kg de charbon, l'industrie de la carbonisation consomme actuellement 800. GGG stères par an. Il est vraisemblable que les besoins n'iront pas en diminuant car, malgré la facilité de son emploi et son prix assez bas, le gaz en bouteille impose un investissement assez onéreux et surtout une surveillance qui rebute beaucoup de ménagères sénégalaises.

La commercialisation du charbon de bois est insignifiante en Canamance où, traditionnellement, on utilise le bois pour la cuisine, même dans les villes (tableau n°21). L'absence de charbonniers parmi la population explique, en partie, que les peuplements forestiers qui sont les plus denses au Sénégal ne soient pas exploités pour la carbonisation. La production demeure faible et sans changement dans les régions de Diourbel et du Fleuve où les éleveurs sont nombreux et où les essences susceptibles d'être carbonisées sont rares, en dehors d'Acacia scorpioides, variété pubescens, cantonnée dans certains biefs du Sénégal. Elle diminue dans l'inspection de Thiès car il ne subsiste presque plus d'arbres dans les domaines non classés ; elle augmente depuis 1967 dans le Sénégal Oriental après l'installation de plusieurs familles de bûcherons ; elle s'est intensifiée dans le Sine-Saloum qui produit aujourd'hui 80% du tonnage commercialisé mais, comme pour le bois de feu, on enregistre un transfert des coupes vers l'est, à la limite du département de Tambacounda.

12 POSSIBILITES DES PEUPLEMENTS NATURELS

Le rendement en bois de chauffage des peuplements du domaine sahélien est faible car, le plus souvent, il s'agit d'arbres ou d'arbustes de petites dimensions et d'espèces à croissance très lente. Dans le nord du Sénégal, seuls les vieux Acacia Raddiana et quelques essences à affinité soudanienne sont susceptibles de fournir des volumes intéressants mais, ces dernières étant en équilibre écologique instable, la coupe aboutit à leur élimination du paysage si bien qu'après une exploitation de 40 à 50 stères à l'hectare on n'obtient plus qu'une quinzaine de stères lors des révolutions suivantes. Seuls les boisements d'Acacia scorpioides, variété pubescens, sont capables de fournir une importante quantité de combustible et de maintenir leur rendement par régénération naturelle à condition d'être protégés contre le bétail et contre les incendies dans les années qui suivent l'abattage.

EXPLOITATION DU COMBUSTIBLE FORESTIER COMMERCIALISE

BOIS DE CHAUFFAGE

(tableau n° 20)

REGION	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
CASAMANCE	12,16	10,72	6,74	12,43	13,42	10,95	12,81	11,18	10,99	8,99
DIOURBEL	-(I)	3,58	9,74	13,60	14,38	13,51	12,55	12,71	12,61	12,96
FLEUVE	18,83	8,93	7,04	9,12	9,38	9,47	15,75	19,26	19,85	21,77
SENEGAL ORIENTAL	3,80	1,69	2,42	3,76	4,61	4,14	3,47	4,61	2,96	3,37
SINE-SALOUM	52,73	64,92	64,07	43,45	46,97	51,92	48,79	48,13	48,43	46,91
THIES	12,43	10,16	9,99	12,64	11,24	10,01	6,63	4,11	5,16	6,00
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(tableau n° 21)

CHARBON DE BOIS

REGION	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
CASAMANCE	0,52	0,39	0,27	0,61	0,35	0,71	0,97	0,87	1,03	0,95
DIOURBEL	-(I)	1,45	3,21	a, 34	5,14	5,35	3,80	3,18	5,01	3,72
FLEUVE	7,29	5,55	5,29	6,01	4,97	4,11	4,45	4,32	5,19	5,16
SENEGAL ORIENTAL	0,20	0,15	0,34	0,45	0,86	0,74	0,50	0,78	3,16	4,55
SINE-SALOUM	61,40	65,50	69,25	67,12	74,62	77,67	84,97	85,19	81,64	81,97
THIES	30,59	26,96	21,64	21,47	13,56	13,42	5,31	5,06	3,97	3,65
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(I) l' Inspection de DIOURBEL a été créée en 1959 en même temps que la Région.

Toutes les essences forestières du domaine soudanien, à l'exclusion d'*Adansonia digitata*, sont aptes à fournir du combustible. Toutefois, l'outillage utilisé par les bûcherons étant rudimentaire, seuls les arbres aux troncs de petits diamètres ou ceux qu'il est aisé de couper ou de fendre sont prisés. Les taxes sur le bois étant calculées d'après les volumes ou les tonnages façonnés, les exploitants n'ont aucun intérêt à choisir les gros sujets, ce qui explique leur maintien dans les champs et les jachères jusqu'au moment où les paysans les brûlent après les avoir annelés. L'élément dominant de la flore arborée du domaine est constitué par les espèces qui rejettent de souche, qui se propagent par drageons ou qui se multiplient par des fruits ailés dotés d'un fort pouvoir germinatif. L'expérience des coupes ouvertes au cours de la dernière guerre le long de la voie ferrée, entre Kaolack et la frontière malienne, a montré que le boisement initial donnait de 50 à 80 stères par hectare et qu'il était capable de produire sensiblement la même quantité de bois 15 à 20 ans plus tard. Ceci permet de réfuter la légende que les géographes continuent à colporter en écrivant, comme P. DEFFONTAINES (1969), qu'au Sénégal, tout au long du rail, les peuplements ont été ruinés.

Les possibilités en combustible du domaine guinéen sont très importantes car le boisement naturel est dense et les conditions climatiques et édaphiques entraînent une reconstitution beaucoup plus rapide qu'en zone soudanienne. Toutefois, l'éloignement des centres urbains utilisateurs, la nécessité de franchir la Gambie sur un bac, l'absence de charbonniers parmi la population, la dimension des arbres qui rebute les bûcherons habitués à travailler dans d'autres districts font qu'actuellement l'exploitation demeure limitée aux seuls besoins de la région qui sont faibles.

Si la demande en bois de feu et en charbon de bois se maintient aux environs de 5 millions de stères par an au cours de la prochaine décennie - et tous les éléments de la prospective permettent de le supposer - il sera indispensable d'organiser la production et de recourir à des plantations.

Les exigences des ruraux qui prélèvent gratuitement du bois mort dans les peuplements proches des villages mais qui, souvent, exploitent clandestinement la forêt arborée devraient pouvoir être satisfaites, sauf dans l'ouest du pays. Un aménagement du territoire réservant à la forêt naturelle les zones les moins fertiles, comme cela a été fait depuis longtemps dans le nord du Nigéria, le permettra. Par contre, dans certains départements comme ceux de Bambey et de Diourbel où il n'existe aucune forêt classée et où il ne subsiste à peu

près aucun arbre en dehors d'**Acacia albida** et de **Tamarindus indica**, ce qui impose déjà la récolte annuelle des rejets de **Guiera senegalensis** dans les jachères, il faudra certainement créer des boisements villageois.

Le ravitaillement des villes, en particulier celui des grands centres urbains de l'ouest, est beaucoup plus préoccupant. L'agglomération dakaroise, à elle seule, consomme actuellement 40.000 T de charbon de bois, ce qui correspond à 530.000 stères de bois et l'augmentation de population escomptée en 1980 par les sociologues permet d'évaluer alors les besoins à près d'un million de stères par an. Or, dans un rayon de 200 km autour de la capitale, le domaine classé susceptible de fournir du combustible ne comprend que les 30.000 ha des forêts de Thiès, Fout et Bandia dont la productivité moyenne, voisine de 2 st/ha/an, est à peine suffisante aujourd'hui pour satisfaire les besoins des villes de la région de Thiès.

Les réserves de bois disponibles dans le Sénégal Oriental et en Casamance sont importantes mais leur éloignement des centres utilisateurs rend l'exploitation de plus en plus difficilement rentable. Les bûcherons appartiennent à deux ethnies, la corporation sénégalaise des laobés et les peuhls du Fouta Djallon qui se sont installés sur les chantiers au cours de la dernière guerre et qui se sont maintenus depuis au Sénégal. Tous dépendent des transporteurs, libano-syriens du département de M'Bour et sénégalais de la capitale, qui assurent l'écoulement de la production, leur avançant le montant de la taxe d'abattage, les approvisionnant en denrées alimentaires, maintenant les cours à un taux d'autant moins rémunérateur pour le producteur que les trajets s'allongent, que le prix du carburant augmente et que le charbon est taxé sur les marchés. Aucune coopérative de production n'a pu être créée jusqu'à présent ; les essais entrepris par le Service forestier et l'Administration préfectorale se sont soldés par des échecs, les responsables des organismes mis en place ayant rapidement détourné les fonds à leur profit.

Les moyens dont disposent les bûcherons constituent également un facteur défavorable. Ils ignorent l'usage de la cognée et de la scie passe-partout n'utilisant que des haches à fer de petite dimension, efficaces certes, mais qui leur font perdre beaucoup de temps dans l'abattage et surtout qui les obligent à délaisser les arbres de fort diamètre qui, nous l'avons vu, sont nombreux dans le secteur soudano-guinéen et dans le domaine guinéen. Ils confectionnent également pour la carbonisation des meules en terre dont le rendement est bien inférieur à celui des fours à carboniser.

La grève des charbonniers qui a perturbé l'approvisionnement de la capitale en 1969 pendant deux mois a attiré l'attention des pouvoirs publics, entraînant un relèvement des cours. Elle n'a malheureusement apporté aucune solution aux problèmes de l'amélioration de la production et de la commercialisation. Ceux-ci, nous le reconnaissons, sont difficiles à résoudre. Il semble toutefois que la vulgarisation d'instruments de coupe modernes, faciles à fabriquer par l'industrie sénégalaise et d'un coût assez faible pour l'exploitant, augmenterait les rendements. D'autre part, la mise en place des coopératives d'achat bien gérées ou peut être l'intéressement à l'opération de commerçants sénégalais entreprenants qui utiliseraient le charbon comme frêt de retour pour les camions qui amènent des marchandises dans ces régions éloignées ayant peu de choses à exporter ou qui passeraient des contrats avec la Régie des chemins de fer entraînerait une baisse du prix du transport.

La mise en valeur et l'exploitation rationnelle des peuplements forestiers naturels de l'Est et du Sud du pays ne résoudront pas entièrement le problème de l'alimentation en combustible des centres urbains de l'Ouest. Il est en effet aisé de prévoir qu'avec l'extension démographique, la colonisation des terres neuves qui se poursuit depuis le début du siècle ira en s'intensifiant et qu'après quelques années, les arbres auront, là aussi, disparu des zones non classées. Or celles-ci, si on ne tient pas compte du Parc National du Niokolo-Koba dont l'ouverture à l'exploitation forestière est exclue, ne comprend que 278.000 ha dans le secteur soudano-guinéen et 178.030 ha dans le domaine guinéen. Avec une productivité moyenne de 2,5 st./ha/an pour le premier et de 3,5 st/ha/an pour le second, la production annuelle en bois de carbonisation ne dépassera pas 1.300.000 stères, volume insuffisant pour satisfaire les besoins des populations urbaines de la capitale et des autres villes de l'Ouest. Les mangroves de la Sasse-Casamance et du Sine-Saloum pourraient fournir un complément de bois mais leur exploitation, tentée au cours du dernier conflit mondial, s'avère beaucoup plus difficile que celle des forêts et le milieu rebute les bûcherons qui accepteront difficilement de s'y installer.

2. LES PLANTATIONS ARTIFICIELLES

La sylviculture dans les domaines sahélien et soudanien n'a jusqu'à présent fait l'objet, au Sénégal et dans les autres pays africains, que d'opérations de faible importance qui, presque toujours, furent réalisées sans tenir compte de la productivité et surtout de leur rentabilité. Le passage du stade expérimental aux plantations industrielles, les seules qui soient valables, d'un point de vue économique, imposera une

transformation totale de la mentalité des forestiers et de leurs méthodes de travail. Le choix des espèces sera également très important car elles devront pouvoir être complantées sans arrosage, avoir un développement rapide et, autant que faire se peut, se régénérer spontanément ou rejeter après l'exploitation. Les zones destinées à être reboisées devront être choisies avec soin, après étude des facteurs climatiques et édaphiques. La récolte du bois sur les coupes, la carbonisation et la commercialisation du charbon produit devront être organisées de façon à ce que les capitaux investis dans les reboisements soient amortis.

Les deux essences utilisées jusqu'à présent au Sénégal pour la production du combustible ne semblent pas être les mieux appropriées. Cas sia siamea que les forestiers préconisèrent pendant de nombreuses années pour les reboisements en région tropicale sèche a donné des déboires un peu partout en Afrique. La productivité, voisine de 13 M3/ha/an dans les bonnes stations et le traitement du peuplement en taillis avec une rotation des coupes de 6 à 8 ans sont des éléments très favorables mais, dans les zones marginales ou sur les sols peu propices, l'espèce est sujette à des maladies provoquées par des champignons comme Polyporus s.p., Phomopsis sp., Phaeus manihotis et surtout à l'attaque d'un virus, signalé il y a 5 ou 6 années en Côte d'Ivoire, qui maintenant s'est répandue dans tout l'ouest africain.

Casuarina equisetifolia qui a été largement employé au Sénégal pour la fixation des dunes littorales et qui, nous le verrons plus loin, est certainement la meilleure essence forestière à vulgariser dans les districts côtiers ne peut être propagé à l'intérieur du pays. Le Filao ne tolère que les sols siliceux légers, même pauvres, à condition que la nappe phréatique soit proche de la surface. Son utilisation comme source de combustible n'est possible que dans les Niayes, sur les parties basses qui ne sont pas à vocation maraîchère, et, peut-être, dans certaines stations des Terres salées du Sine-Saloum. La productivité de 7 à 10 M3/ha/an selon la qualité du terrain est intéressante quand les boisements sont exploités à l'âge de 20 ans. Malheureusement la régénération par semis est nulle et la reconstitution du peuplement par rejets de souche demeure aléatoire.

Azadirachta indica, répandu dans toutes les régions depuis 1963 pour les opérations d'afforestation organisées au cours des Semaines forestières, s'est révélé être une espèce à croissance rapide, rustique, très robuste, qui se renouvelle facilement par rejets et souvent par graines. Compte tenu des connaissances actuelles en sylviculture tropicale, le Neem est certainement l'essence à conseiller pour la création des boisements villageois dans le centre-ouest du Sénégal.

Prosopis juliflora, utilisé depuis longtemps pour la réalisation de haies et de clôtures, aussi bien sur la côte que dans l'intérieur du pays, pourrait être également employé pour ces reboisements ; son implantation est aisée sur presque tous les types de sol. Bien que le développement soit plus lent que celui du *Neem*, l'excellente qualité du charbon qu'on peut en retirer compense cet inconvénient.

Des recherches sont menées depuis cinq ans par le CTFT sur deux *Myrtacées* dont certaines espèces ont été introduites depuis longtemps à Dakar sans avoir été multipliées à l'extérieur du Cap-Vert. Il est encore trop tôt pour pouvoir en tirer des conclusions mais, des plantations d'*Eucalyptus* et de *Melaleuca*, réalisées dans des régions tropicales au climat presque aussi excessif que celui du Sénégal, ayant donné de forts rendements en combustible, il est possible que, dans les prochaines années, on puisse recommander l'emploi de diverses espèces et provenances pour assurer le ravitaillement en charbon de bois de la capitale.

21 LES EUCALYPTUS

Les *Eucalyptus* sont originaires d'Australie, continent aussi vaste que l'Europe et les USA réunis. Les botanistes les divisent en 8 sections et en 13 sous-sections qui comptent plus de 600 espèces... auxquelles il convient d'ajouter environ 150 variétés ou hybrides. On les rencontre aussi bien dans le désert tropical des territoires du Nord que dans les neiges du Mont Kosciuszko en Nouvelle Galles du Sud, sur des sols granitiques, basaltiques, sédimentaires que sur des terrains calcaires, schisteux ou gréseux. Il en résulte que lorsqu'on veut l'utiliser dans un but utilitaire, l'*Eucalyptus* n'apparaît plus comme une abstraction imprécise. On ne peut parler de tempérament, de l'écologie, des qualités et des aptitudes de l'*Eucalyptus*, il y a les *Eucalyptus* (METRO - 1949) et, vraisemblablement, pour certains d'entre eux, on l'a constaté récemment, plusieurs écotypes. Ces considérations, nous devons le déplorer, sont souvent mésestimées en Afrique tropicale par les forestiers qui décident d'entreprendre des reboisements avec cette essence.

211 Les Eucalyptus au Sénégal

Les *Eucalyptus* ont été introduits au Sénégal en 1863. Nous ignorons toutefois de quelles espèces il s'agissait, d'où provenaient les graines, où les plants ont été mis en place et ce qu'ils sont devenus.

D'après ADAM (1956), les plus vieux sujets actuellement vivants ne doivent pas avoir été complantés avant le début du siècle. Depuis, une cinquantaine d'espèces ont été expérimentées à Dakar, dans le Parc de Hann et dans le Périmètre de M'Bao. Parmi elles, 8 se sont acclimatées ; ce sont *E. alba*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. paniculata*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. saligna* et *E. tereticornis*. Malheureusement, en dehors de quelques arbres plantés à proximité de maisons forestières ou dans les pépinières, à Saint-Louis, à Sanar et à Tilène dans la région du Fleuve, à Kaolack et à Coular dans le Sine-Saloum, à Ziguinchor et aux Bayottes en Casamance, aucune introduction n'a été tentée avec ces espèces ou avec d'autres, en dehors de la Presqu'île du Cap-Vert avant l'installation du C.T.F.T. en 1965.

S'appuyant sur les essais d'ADAM qui écrivait (1956) que les *Eucalyptus* n'ont aucune chance de survivre à Dakar si un arrosage abondant, régulier et prolongé n'est pas assuré pendant la première saison sèche, les forestiers estimaient qu'à l'intérieur du pays où les conditions climatiques sont beaucoup plus rigoureuses, ils ne pouvaient jouer aucun rôle dans les plantations en raison du coût prohibitif de leur complantation.

Les récentes expériences menées par le C.T.F.T. à Ross-Béthio, Linguère, M'Bao et Hann dans le domaine sahélien, à Dési-Youssouf, Bambey et Koutal dans le domaine soudanien, à Djibélor dans le domaine guinéen, ont démontré que presque partout au Sénégal il était possible de planter des *Eucalyptus* sans les arroser à condition d'élever les plants dans de bonnes conditions, de les mettre en place à l'époque propice, de travailler le terrain et surtout de désherber les reboisements pour empêcher la concurrence des plantes adventices au cours de la première année. Des plantations seront donc possibles quand les essais d'élimination auront permis de définir les espèces et les provenances les mieux adaptées à chacun des districts.

212 Choix des espèces

Ces essais font appel aux principales espèces réputées comme étant résistantes à la sécheresse (tableau n°22). Ils ont déjà permis, dans chacune des stations, d'en éliminer certaines et de montrer la supériorité des certaines provenances. Il est toutefois trop tôt pour tenter d'en tirer des conclusions car, souvent, les *Eucalyptus* traversent une crise entre la cinquième et la huitième année, au moment où la partie aérienne, très développée, est insuffisamment ravitaillée par le système racinaire. Il semble que dans les stations les plus continentales, à Linguère sur sol dior, à Bambey sur sol deck, *E. bicolor*

(tableau n°22) Essais d'élimination d'Eucalyptus
du C.T.F.T.

Station	Es- pèces	Provenances
Ross-Béthio	27	56
Linguère	27	49
M'Bao	26	46
Hann	13	13
Déni-Youssouf	15	15
Bambey	32	60
Koutal	11	17
Djibélor	8	9

et *E. microtheca* soient les plus résistants, qu'à Déni-Youssouf sur vertisol lithomorphe à surface de structure massive sur formation marnocalcaire, *E. microtheca* soit le mieux adapté ; qu'à Koutal, sur sol silico-limoneux ayant une certaine teneur en Na Cl, il faille orienter les recherches sur *E. alba* et que dans les districts côtiers, à M'Bao sur sol silico humifère et à Ross-Béthio sur sol ocre, certaines provenances nord-australiennes d'*E. camaldulensis* aient le plus de chances de se développer rapidement.

Lorsqu'on aura le choix entre plusieurs espèces, on utilisera celle dont la croissance est la plus rapide, sans tenir compte de la forme, car les peuplements d'Eucalyptus destinés à produire du combustible seront traités en taillis, seul moyen de pouvoir les exploiter pendant plusieurs révolutions. Les Eucalyptus ne se régénèrent pas naturellement au Sénégal mais la plupart des espèces expérimentées rejettent bien de souche quand on les coupe entre 10 et 12 ans, stade de leur existence où les arbres sont faciles à abattre et à façonner, ce qui n'est plus le cas pour les sujets âgés. Nous ignorons les rendements en bois susceptibles d'être obtenus à l'intérieur du pays mais à M'Bao, dans un peuplement d'*E. camaldulensis*, ADAM a calculé que la productivité à 10 ans était de 36 M³/ha/an, volume très correct puisque dans les meilleures stations d'Israël cette espèce produit 50 M³/ha/an.

22 LES MELALEUCA

Les Melaleuca comprennent une centaine d'espèces qu'on rencontre à l'état spontané en Australie, en Indonésie, aux Philippines, en Nouvelle Calédonie, à Tahiti. Les botanistes ont discuté pendant très longtemps de leur classification systématique, donnant le même nom à des plantes manifestement différentes, appelant parfois le même Melaleuca de diverses façons suivant l'origine géographique. BLAKE (1968) semble avoir tranché la question pour les espèces australiennes.

Ce sont des arbres qui dépassent rarement 15 m de hauteur et 40 cm de diamètre. Le fût est en général court, tordu et contourné si bien que les billes d'une longueur supérieure à 4 m constituent une exception. L'écorce, gris blanc, de teinte uniforme, est formée par 10 à 20 couches de feuilles liégeuses jaune clair avec des lamelles fines, plates et ocrées intercalées entre elles. Les bandes internes sont serrées et humides alors que celles de l'extérieur, sèches et séparées, pendent plus ou moins le long du tronc. Cet ensemble représente une protection efficace contre l'évaporation et les atteintes du feu. Les premiers botanistes qui observèrent les arbres furent frappés par les plages noires, traces des incendies, sur le fond blanc de l'écorce ; ils baptisèrent l'essence Melaleuca, à partir de Melas, noir, et de leucas, blanc.

Lourd, dur, nerveux, le bois est difficile à fendre, à raboter et à poncer mais les arbres sont faciles à abattre et à débiter. En Océanie où les peuplements naturels couvrent d'importantes superficies, les Melaleuca sont utilisés pour la charpente des maisons, la caisserie lourde, la construction de hangars, le façonnage des varangues et des étraves des pirogues de haute mer ou comme poteaux de clôture et bois de mine (SARLIN - 1954). L'écorce sert à recouvrir les cases et les feuilles qui renferment environ 4% en poids d'une essence antiseptique permettent d'obtenir par distillation le goménol qui entre dans la composition de plusieurs produits pharmaceutiques. Toutefois, c'est surtout comme combustible que le Niaouli est employé dans son aire de dispersion et dans les zones où on l'a multiplié car on en retire un charbon d'excellente qualité. Le branchage n'est pas recommandé pour la cuisson des aliments car les feuilles, en brûlant, dégagent une odeur de goménol qui risque de donner un goût désagréable à la nourriture mais cet inconvénient ne se produit pas avec le bois issu du tronc ou des grosses branches ni avec le charbon.

221 Introduction au Sénégal

Des Niaouli furent introduits en 1935 à Dakar, dans le Parc de Hann. Quelques plants furent également mis en place à cette époque à Saint-Louis et à Tattaguine dans une propriété privée. Nous ne connaissons pas la provenance des graines et ce n'est qu'en 1971 qu' A. NONGODERMA, botaniste à l'IFAN, a déterminé l'espèce, la rattachant, d'après la classification de BLAKE, à *Melaleuca cajupiti*. Ces arbres qu'on rencontre à l'état spontané en Thaïlande, en Annam, en Birmanie, en Malaisie, à Sumatra, à Java, à Bornéo, à Timor, aux Moluques, en Nouvelle Guinée puis en Australie, dans les provinces de l'Ouest, des Territoires du Nord et du Queensland ont reçu des noms très divers selon les contrées. C'est ainsi qu'on les désigne *Arbor alba minor*, *Myrtus saligna*, *Melaleuca minor*, *M. trinervis*, *M. lancifolia*, *M. Cummingiana*, *M. saligna*, *M. angustifolia*, *M. Communata*, *M. viridiflora*, *M. leucadendron* variété *lancifolia*, *M. leucadendron* variété *minor*, *M. leucadendron* variété *cajuputi* et même *Eucalyptus cochinchinensis*.

En 1962, procédant à un nettoyage systématique du Parc de Hann où le sous bois rendait impossible la circulation des piétons dans plusieurs parcelles, on se rendit compte que les Niaoulis dont les forestiers avaient oublié l'existence s'étaient admirablement développés et que, malgré la concurrence des graminées et des touffes de Lantana, une abondante régénération naturelle se produisait aux abords du plateau d'introduction. Une visite de la concession de Tattaguine où les 50 plants avaient donné naissance à un bosquet de plus d'un hectare dans lequel toutes les classes d'âge coexistaient également prouva que l'espèce était susceptible d'être employée au Sénégal pour le reboisement de terrains ayant une certaine teneur en Na 31 et une nappe acquifère proche de la surface. Bien que maintenus à l'écartement de 2 x 3, 5 m, les arbres de Dakar mesurent à 37 ans 15, 6 m de hauteur moyenne et 32, 8 cm de diamètre. Les plus beaux sujets atteignent 21 m de haut et 41 cm de diamètre.

222 Possibilités d'utilisation

Des plantations furent entreprises de 1965 à 1967 sur une cinquantaine d'hectares dans le district des Niayes de Thiès, en particulier aux abords du Lac Tamna sur sol siliceux très pauvre en humus et légèrement salé dans les horizons superficiels, reposant sur une couche de coquillages grossiers dans les horizons 10 à 30 cm puis sur un substratum de sable blanc où la nappe phréatique oscille selon les saisons entre les côtes - 0, 00 et - 120 m. Après 5 ans, des sondages indiquent que 95% des plants sont vivants, que

leur hauteur moyenne atteint 358 cm et que la circonférence moyenne est de 17,7 cm. Un reboisement voisin en *Eucalyptus camaldulensis* fut presque entièrement détruit en 1957 lorsque le lac Tamna déborda à la suite d'une saison des pluies exceptionnellement abondante. Bien que submergés durant trois mois, les *Melaleuca* résistèrent très bien.

Cette faculté du Niaouli à supporter la submersion a été mise en évidence à M'Bao et à Mabatoki dans des plateaux du C. T. F. T., inondés 3 à 5 mois par an. Les arbres doivent être complantés dks que le terrain s'assèche, en décembre ou en janvier. Ils trouvent assez d'humidité dans le sol pour survivre jusqu'aux pluies et, lors de la crue suivante, ils croissent au fur et à mesure que l'eau monte. Il semble même que, sur les sols assez riches en Na Cl., l'inondation soit nécessaire pour diminuer temporairement la teneur en chlorures. Des expérimentations, actuellement en cours près de Kaciack, devraient permettre de déterminer d'ici quelques années si certaines zones impropres à l'agriculture dans le district des Terres salées sont susceptibles d'être reboisées. Leur proximité de la capitale aiderait à résoudre 10 problème du ravitaillement en combustible forestier ,

o o
o

CHAPITRE SIXIEME

LE BOIS D'OEUVRE ET D'INDUSTRIE

1. PERSPECTIVES DU MARCHÉ MONDIAL

Le bois constitue l'une des principales ressources naturelles du globe. C'est une richesse renouvelable que presque toutes les nations possèdent ou peuvent créer et qui joue un rôle important dans l'économie moderne à tous les stades du développement. D'après la F.A. O., les industries qui utilisent des produits du bois occupaient en 1961 2,6% des emplois dans le secteur secondaire, contribuant pour 6,2% à la valeur ajoutée mondiale. La production et la consommation s'élevaient alors à environ 1.020 millions de M3 de bois d'œuvre et à 880 millions de M3 de bois de feu.

Au cours de la décennie, la progression avait été de 26% pour les bois industriels, de 1,1% seulement pour le combustible. Une analyse effectuée par secteurs montrait que les besoins en poteaux et en bois de mine étaient demeurés stationnaires, que le volume des sciages avait augmenté de 30%, que la fabrication des panneaux de fibre et de contreplaqué avait progressé de 100 et de 150%.

11 LES SCIAGES

La transformation du bois en sciages représente la méthode la plus ancienne, la plus simple et celle qui demeure la plus utilisée. Elle absorbait en 1963 environ 354 millions de M3 auxquels on doit ajouter un important volume de grumes qui n'est pas enregistrable (UNASYLVA-1966).

Le bâtiment emploie 50 à 60% des bois sciés, les autres branches utilisatrices étant l'ameublement et l'emballage. Aux U. S. A., où les sciages demeurent l'un des principaux matériaux utilisés pour la structure portante des maisons d'habitation individuelle, pour la charpente des toitures et l'ossature des planchers, on évalue la consommation moyenne à 20,5 M3 par logement. Elle n'est que de 6,8 M3 en Europe du Nord-Ouest et, en Asie méridionale, elle tombe à moins de 1 M3.

La F.A. O. estime que les besoins par habitant doivent diminuer dans les régions industrialisées entre 1966 et 1975 mais que l'expansion économique et démographique dans ces pays entraînera une augmentation globale de la consommation de 10 à 15%. Par contre la progression dans les pays en voie de développement au cours de la décennie est évaluée entre 50 et 100% selon les contrées.

12 LES PANNEAUX DERIVES DU BOIS

Il existe trois types de panneaux dérivés du bois : les panneaux de contreplaqué, de lattés ou de placage, les panneaux de fibre, les panneaux de particules. La production mondiale de ces divers matériaux est passée de 12,49 millions de M³ en 1951 à 37,13 millions en 1963 (F.A. O.) mais la consommation demeure concentrée en un petit nombre de pays industrialisés. L'Afrique (non compris la République Sud africaine) , l'Asie (Japon exclu) et l'Amérique latine utilisent ensemble moins de 5% de la production.

Les emplois des panneaux recouvrent dans une large mesure ceux des sciages, ce qui explique que, dans les zones industrialisées, l'accroissement de leur consommation s'effectue souvent au dépens des bois sciés. Aux U.S.A., le bâtiment est de très loin le plus gros consommateur de contreplaqué alors qu'en Europe le principal secteur d'utilisation demeure l'ameublement et que, dans certains pays tropicaux, ce sont les industries de la caisserie. Les panneaux de fibre durs servent dans la construction pour les revêtements extérieurs, les supports de sol, les lambrissages, les extérieurs de porte, le coffrage ; les panneaux de fibre mous sont employés pour les aménagements intérieurs, l'insolation thermique et phonique. Réservés jusqu'à ces dernières années pour l'industrie du meuble, les panneaux de particules commencent à concurrencer les panneaux de fibre et les panneaux lattés dans la construction.

La F.A. O. considère qu'en 1975 les besoins mondiaux s'élèveront à environ 76 millions de M³ de panneaux dérivés du bois, c'est-à-dire à plus de deux fois et demie la production de 1961. Elle estime que la consommation de panneaux de particules pourrait être multipliée par six, atteignant 14 millions de M³ ; que la demande de contre plaqué s'accroîtra de 150% pour parvenir à 35 millions de M³ ; que la fabrication de panneaux de fibre progressera de 25%, arrivant à 11 millions de M³.

Cette progression, régulière dans les régions industrialisées, serait assez faible dans les pays en voie de développement riches en essences forestières susceptibles d'être sciées mais très rapide dans ceux qui doivent importer les sciages ou les débiter à partir de grumes d'importation. Les panneaux de particules qui peuvent être fabriqués sur place en employant des bois de petites dimensions ou de qualité médiocre devraient prendre une importance accrue.

13 LA PATE DE BOIS

La **pâte** de bois est **utilisée**, dans une proportion de 90 à 95% selon les pays, pour la fabrication des papiers et des cartons. Le reste est **transformé** en rayonne, cellophane, matière plastique, vernis, isolants, laques ou **explosifs**. D'après la F.A. O. , la consommation mondiale est passée de 44,33 millions de tonnes de papiers et cartons en 1951 à 84,05 millions en 1963, subissant un accroissement annuel de 4,8% pour la papier-journal, de 5,9% pour les papiers d'impression et d'écriture, de 8% pour les papiers industriels et les cartons.

Les experts **évaluent** les besoins mondiaux à 162 millions de Tonnes en 1975 et à 200 millions en 1980. La progression actuelle diminuerait toutefois dans les pays les plus industrialisés. C'est ainsi qu'en tenant compte des taux prévisionnels du P. I. B. par tête, du degré d'alphabétisation et de l'**accroissement** des usages des papiers et cartons pour l'emballage de certains produits exportés on arrive, pour l'Afrique de l'Ouest, à une consommation moyenne par habitant de 1,87 kg en 1975 et de 2,46 kg en 1980 (tableau n° 23).

(tableau n° 23) CONSOMMATION PAR HABITANT EN AFRIQUE DE L' OUEST

(en Kg)	1960	1975	1980
Papier-journal * *	0,15	0,31	0,42
Papiers d'impression et d'écriture.	0,17	0,79	1,04
Papiers industriels et cartons.	0,15	0,77	1,00
	0,47	1,87	2,46

2. LE MARCHE SENEGALAIS DU BOIS D' OEUVRE ET D ' INDUSTRIE

La consommation sénégalaise de bois d'oeuvre et d'industrie peut être actuellement évaluée approximativement à :

Bois sciés	25.000 M ³
Panneaux. dérivés du bois	1.700 M ³
Papier • journal	500 T
Papiers d'impression et d'écriture	1.500 T
Papiers industriels et cartons.	10.000 T

21 LES BOIS RONDS

Nous classerons parmi les bois ronds les poteaux, les pilots et les perches de 15 à 25 cm de diamètre au gros bout, les perches et les fourches de 6 à 15 cm, les petites perches et les gaulettes, matériaux utilisés traditionnellement dans la construction africaine rurale pour l'édification des hangars, des cases en paille ou des habitations en briques de terre crue. Lorsqu'ils sont commercialisés ou prélevés en dehors des droits d'usage, ces produits sont soumis au Sénégal à une redevance domaniale de 60, 18 et 6 francs C.F. selon la catégorie. Les statistiques données par le Service Forestier ne représentent donc qu'une très faible partie du volume des bois ronds récoltés dans les peuplements car la consommation réelle, encore plus difficile à estimer que celle du bois de feu, est très variable selon les régions. Elle dépend de l'état des boisements, du mode de vie des populations rurales et de leur ethnie.

(tableau n° 24) EXPLOITATIONS COMMERCIALISEES
DES BOIS RONDS (Unités)

Année	Poteaux	Grosses perches	Petites perches	Recettes Domaniales
1963	478	21.982	7.413	468.862
1964	122	20.146	11.628	439.714
1965	1'080	21.323	11.307	516.954
1966	1542	25.149	10.024	605.352
1967	4'69	16.999	10.134	394.926
1968	4530	8.010	12.753	492.554
1969	1046	16.401	9.827	416.946

(tableau n° 25) REPARTITION DE L'EXPLOITATION
PAR RÉGIONS (%)

Année	Casamance	Diourbel	Fleuve	Sénégal Oriental	Sine-Saloum	Thiès	%
1963	21,4	9,8	1,4	10,1	53,5	3,8	100
1964	22,4	5,7	3,6	29,6	33,1	5,6	100
1965	27,9	13,8	3,2	14,4	36,5	4,2	100
1966	42,9	7,9	16,9	4,9	23,2	4,2	100
1967	24,7	12,5	5,7	15,1	37,7	4,3	100
1968	37,2	6,6	8,0	9,3	32,6	6,3	100
1969	22,1	8,2	15,2	10,0	40,2	4,3	100

L'exploitation commercialisée a peu varié depuis 1963 malgré une progression sensible de la **construction** en dur dans les villes de l'intérieur (tableau n° 24). Ceci **résulte du besoin** qu'éprouve la majorité des citadins d'adjoindre à leur habitation un hangar ou une case de type traditionnel pour faire la cuisine ou **élever** quelques moutons. La répartition de l'exploitation par **région demeure** inchangée sauf dans l'Inspection forestière du Fleuve où on note une nette **augmentation** (tableau n° 25).

Les poteaux **télégraphiques** et téléphoniques utilisés au **Sénégal** sont importés. Le Service forestier **avait** tenté en 1954 l'imprégnation de poteaux de **Filao** exploités dans le **Périmètre** de M'Bao. L'essai fut **concluant** ; les produits étaient d'excellente qualité et **leur** prix de revient **était** nettement moins **élevé** que celui des **Pins** sylvestre venant d'Europe. L'Administration les refusa, considérant que la rectitude du **Casuarina equisetifolia** était inférieure aux normes en usage en France. Les plantations de Teck déjà réalisées en Basse Caaamance donneront d'ici quelques années des bois d'**éclaircie** utilisables comme **support** des ~~lignes de transport aérien~~. Ils sont déjà employés à cette fin en **Côte d'Ivoire**.

22 LES BOIS SCIÉS

En 1970, huit scieries fonctionnent au **Sénégal**, quatre à Dakar, quatre à l'intérieur du pays - et leur production couvre environ 95% des besoins en bois **sciés**. Les importations de sciages ne concernent que les résineux, **Pin** sylvestre, **Pin** maritime et **Sapin** qui proviennent de Scandinavie, de France et d'**Autriche**.

221 Les Scieries de Dakar

Ce sont les quatre principales entreprises travaillant le bois. Trois d'entre elles ne **débitent** que des grumes de **Côte d'Ivoire**, essentiellement **Acajou**, **Avodiré**, **Framiré**, **Makoré**, **Samba**, **Sapelli**, **Sipo** et **Tiatma**. La quatrième qui a récemment pris le **contrôle** de la **Scierie** de Tobor en Uasamance tend à utiliser des bois locaux mais, jusqu'à présent, **ceux-ci** n'interviennent guère pour plus de 10% dans les débits de l'**établissement** de Dakar. Depuis quelques années, toutes les Scieries de Dakar travaillent nettement au **dessous** de leur **capacité** de production.

La Société Africaine des Industries du **Bâtiment** (S.A. I. B.) a une capacité de 10.000 M3/an de **sciages**. C'est une entreprise **intégrée** qui prépare des charpentes et de la menuiserie pour le

bâtiment, qui possède un atelier et un magasin d'exposition de meubles, et qui, depuis la crise subie par le bois au **Sénégal**, a diversifié ses activités dans la menuiserie **métallique** et la **conserverie**. Sa production actuelle est de l'ordre de 7.000 m³/an de sciages.

La **Société Sénégal-Bois** dont la capacité est de 7.000 m³/an de sciages produit environ 6.000 m³. Elle fabrique également des portes isoplancs et de la caisserie. Elle commercialise des sciages de résineux et des panneaux dérivés de bois importés ainsi qu'une partie de la production de la Scierie de N'Dramé dans le **Sine-Saloum**.

La Société Forestikre **Maine-Sénégal** (S. F. M. S.) est équipée pour débiter 5.000 m³/an dans le Sap-Vert et 2.000 m³/an dans sa filiale de **Tobor** (S. I. F. A. C.). La production totale est d'environ 4.500 m³/an.

Les Etablissements **Dericourt et Cie** ont une capacité de 5.000 m³/an mais leur production ne dépasse guère 50% de ce chiffre. Ils fabriquent également des meubles de style.

222 Les Scieries de l'intérieur

Trois scieries ont cessé toute activité depuis 10 ans. Ce sont, en 1960, la **Société Industrielle de Casamance** (S. I. C.) installée à Vélingara qui pouvait produire 1.000 m³/an et qui exploitait essentiellement du **Caïlcédrat**; en 1966, l'ancienne Scierie en Régie des Eaux et Forêts de **Bignona**, ouverte en 1955 et reprise en 1964 par la **Société d'Exploitation des Bois Africains** (S. E. B. A.), qui débitait entre 900 et 1300 m³ de **Caïlcédrat** par an; la Scierie Nourrit de **Boutolatte**, petite entreprise semi-artisanale dont la production après avoir décru régulièrement n'atteignait plus que 5 m³ en 1969.

La Scierie de **Tobor** (S. I. F. A. C.), près de **Ziguinchor**, qui était fermée depuis une quinzaine d'années a été reprise en 1966 par la Société **Forestière Maine-Sénégal** de Dakar. Elle a exploité en 1969 498 arbres dont 191 ont été expédiés dans la capitale, les autres étant débités sur place (tableau n° 26). La direction envisage d'augmenter la production et elle serait particulièrement intéressée par l'inventaire des forêts du district qui lui permettrait de restreindre les importations de grumes. de **Côte d'Ivoire**.

(tableau n° 26) **EXPLOITATION DE LA SCIERIE DE TOBOR**
EN 1969

Essences (Nb.arbres)	Exploitation	Façonnage	
		Tobor	Dakar
Ako (<i>Antiaris africana</i>)	195	75	120
Caïlcédrat (<i>Khaya senegalensis</i>)	149	98	51
Lingué (<i>Azalia africana</i>)	28	22	6
Fromager (<i>Ceiba pentandra</i>)	35	35	-
Irokc (<i>Chlorophora regia</i>)	16	16	-
Baneto (<i>Azalia ferruginea</i>)	5	5	-
Kapokier (<i>Bombax costatum</i>)	1	1	-
Divers	69	55	14
Total	498	307	191

La Scierie Barthélémy s'est installée en 1969 à Tambacounda. Elle est équipée d'une scie circulaire et d'une scie à ruban. Elle emploie 13 ouvriers et travaille essentiellement le Kapokier (*Bombax costatum*). En 1969, la production a été de 327 M3 de Kapokier et de 13 M3 de Dimb (*Cordyla pinnata*). Les sciages sont vendus à Saint-Louis et à Dakar, les besoins de la région étant très faibles,

La Scierie de N'Dramé, dans le département de Nioro du Rip a débité 1406 billes de Dimb en 1969, produisant 1.119 M3 de sciages. Elle utilise 2 scies CD et emploie 47 ouvriers pendant 9 mois, l'établissement étant fermé durant la saison des pluies. La production est écoulée à Dakar par la Société Sénégal-Bois ou livrée sous forme de débits spéciaux à la S.I.S.C.O.M.A., usine de matériel agricole de Pout. Les possibilités du Sine-Saloum en *Cordyla pinnata* susceptibles d'être exploités sont **maintenant** très réduites, surtout dans le département de Nioro. Le problème du déplacement du chantier qui avait déjà été transféré il y a quelques années se pose à nouveau.

La Scierie de Missirah, dans le département de Foundiougne, possède une scie alternative et 2 scies circulaires. Elle fonctionne toute l'année et emploie 7 ouvriers permanents. En 1969, elle a débité 1287 grumes de Dimb, de Santan (*Daniella olivieri*) et de Vigne (*Pterocarpus erinaceus*). Le Dimb qui représente 70% des sciages devient également assez rare dans le district.

223 Perspective du marché

Une étude sur le développement de l'utilisation du bois dans la construction a été exécutée en 1966 par le Secrétariat d'Etat français aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération par l'intermédiaire du Centre Technique Forestier Tropical et du Secrétariat des Missions d'Urbanisme et d'Habitat. Les conclusions des experts furent que les sénégalais, dans l'ensemble, ne font pas confiance au bois dans la construction pour des raisons d'ordre psychologique, économique et technique.

La prévention contre ce matériau résulte de ce qu'il est employé en Afrique par les pauvres qui récupèrent les emballages ou les déchets de scierie pour kdifier des bidonvilles. Elle est renforcée par les nombreux déboires qu'on a enregistré quand on a fait appel au bois parce qu'il n'est jamais traité contre les insectes et les champignons. Les obstacles économiques sont justifiés par le prix élevé des sciages, conséquence des taxes à l'importation qui frappent les bois débités ou les grumes et de la faible productivité des scieries artisanales qui travaillent les espèces locales. Souvent enfin, les billes écoulées dans les pays africains par les exploitants de Côte d'Ivoire sont de second ou de troisième choix, invendables en Europe; les produits livrés par les Scieries sénégalaises ne sont ni expurgés d'aubier, ni séchés correctement; les qualités technologiques des essences proposées à la clientèle ne conviennent pas aux usages auxquels on les destine; la mise en place des bois dans la construction, la menuiserie et l'ameublement est faite sans aucune préservation,

Bien que certaines personnes soient conscientes que ces pratiques sont la source des déboires actuels, aucune ne semble désireuse d'essayer d'y apporter une solution. Il apparaît donc difficile dans ces conditions que le marché des bois puisse s'améliorer au cours des prochaines années.

23 LES PANNEAUX DERIVES DU BOIS

Les besoins du Sénégal en panneaux dérivés du bois peuvent être évalués actuellement entre 1400 et 2000 m³/an. Ils sont entièrement couverts par l'importation et proviennent soit d'Europe, soit du Gabon.

En 1963, une usine de contre plaqué devait s'installer à Thiès, utilisant des bois de Côte d'Ivoire, Sipo, Acajou, Tiama, Bessé, Dibetou et des bois locaux, en particulier du Santan (*Daniella olivieri*) pour l'intérieur des panneaux et du Vène (*Pterocarpus erinaceus*) et

du Caïlcédrot (*Khaya senegalensis*) pour les feuilles de tranchage. La production de l'établissement, calculée sur une base de 10 M3/jour et de 3000 M3/an devait satisfaire 80% de la demande sénégalaise, et permettre des exportations vers l'Allemagne Fédérale et le Canada. Les bâtiments furent construits, les machines furent livrées mais le promoteur de l'opération disparut avec les sommes versées par les actionnaires et empruntées à la Banque Nationale de Développement du Sénégal. Depuis, des pourparlers sont engagés pour trouver les capitaux indispensables au démarrage de l'usine mais celle-ci ne fonctionne toujours pas.

24 LA FATE DE BOIS

Le papier-journal, les papiers d'impression et d'écriture, les papiers industriels et les cartons utilisés au Sénégal sont importés.

Les ressources en bois susceptibles d'être transformées en pâte sont limitées à la Basse Casamance où il subsiste environ 120.000 ha de forêt dense demi sèche, au Sénégal-Oriental où on trouve d'importantes zones couvertes de Bambous (*Oxytenanthera abyssinica*), aux estuaires du Sine et de la Casamance occupés par environ 80.000 ha de mangrove. La paille de riz et la bagasse de canne à sucre sont également des matières fibreuses dont l'emploi est possible.

On n'a procédé jusqu'à présent à aucune étude sur les espèces forestières de Casamance, sur la fréquence de leur répartition, sur leurs rendements en volume et sur leurs caractéristiques papetières. On peut seulement admettre, par analogie avec certaines contrées tropicales où les boisements sont comparables, qu'il serait possible de les traiter par le procédé Kraft, soit isolément, soit en mélange. L'expérience des plantations de *Gmelina arborea* réalisée par le Service forestier dans le département de Bignona et des essais d'introduction d'*Eucalyptus* menés par le C.T.F.T. à Djibélor montrent que le peuplement naturel pourrait être remplacé après exploitation par des essences à croissance rapide dont les qualités papetières sont reconnues.

Les bambous représentent une excellente matière première qui peut remplacer les pâtes à fibres longues et être utilisée en mélange avec des pâtes de feuillus à fibres courtes. Les peuplements d'*Oxytenanthera abyssinica* sont malheureusement excentriques et surtout très dispersés. Le cycle végétatif de l'espèce rend également impossible tout espoir d'obtenir un rendement soutenu dans les zones mises en exploitation.

Les Mangroves africaines sont inexploitées mais, au Sud - Vietnam , les Palétuviers sont depuis plusieurs années employés pour la fabrication de pâte de bois. Il est impossible d'extrapoler au Sénégal les résultats mais on peut considérer les peuplements de Casamance et du Sine Saloum comme une source potentielle de matière première, évaluée d'après des sondages à 260.000 T de bois utilisables en papeterie.

La paille de riz et la bagasse de canne à sucre ne peuvent être employées par l'industrie cellulosique que si des tonnages importants sont disponibles à proximité immédiate de l'usine de transformation. Au Sénégal, pour l'instant, seul le Casier de Richard-Toll correspond à ce critère.

Il résulte d'une étude sur les perspectives d'industrialisation papetière au Sénégal effectuée en 1966 par la S. E. D. E. S. et le C. T. F. à la demande du Secrétariat d'Etat français aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération que les possibilités de réalisation d'unités de grande capacité visant l'exportation de produits finis sont moins favorables que dans d'autres pays de l'Afrique francophone mais qu'on peut, dès à présent, envisager l'implantation d'une usine de 20.000 T/an destinée à l'approvisionnement du marché local en papiers et cartons, investissement évalué à environ deux milliards et demi de francs CFA ,

25 LE BOIS DANS L'ARTISANAT

Le volume de bois utilisé par l'artisanat est vraisemblablement aussi important que celui mis en oeuvre par les Scieries sénégalaises. Une partie est travaillée pour la sculpture et vendue aux touristes sous forme de statuettes, de masques, d'objets d'art ; une proportion beaucoup plus forte sert à fabriquer dans les campagnes des mortiers et des pilons à mil, des instruments de cuisine, des sièges, des coffres, etc.. Il est impossible d'estimer le nombre d'arbres coupés annuellement au Sénégal car, souvent, les bûcherons déclarent la matikre première qu'ils utilisent sous l'appellation " bois de chauffage " pour payer des taxes minimales. C'est ainsi que le Centre artisanal de Dakar emploie un tonnage très important de Ir alors que les statistiques forestières ne mentionnent plus Prosopis africana parmi les 5 essences exploitées.

En Casamance et dans le Sénégal Oriental, l'industrie des pirogues absorbe plusieurs centaines d'arbres par an. Les embarcations sont utilisées localement ou exportées vers les autres régions, en particulier dans celle du Fleuve (tableaux n° 27 et 28).

(tableau n° 27) FABRICATION DES PIROGUES CASAMANCAISES
EN 1969

Bois	Zchor	Oussouye	Bignona	Sédhiou	Kolda	Vélin- gara	Total
Caïlcédrat	27	9	191	26	10		263
Fromager	75	-	-	16		-	91
Tsii		-	24	-			24
Lingué		-	19	2			21
Banéto	5	1	12				18
Iroko	2	-	16	-		-	18
Santan	2	-	-	7		-	9
Ako	6	1	-	-		-	7
Mamboda	2	2		-			5
Vène	-	-	3	-			3
Divers	-	1	-				1
	119	14	266	51	10	-	460

(tableau n° 28) EXPORTATION DES PIROGUES CASAMANCAISES
EN 1969

	Zchor	Bignona	Sédhiou	Kolda	Total
DAKAR	127	-	2	9	138
PODOR	83	-	-	-	83
MATAM	77	-	-	-	77
DAGANA	40	-	-	-	40
BAKEL	-	4	-	-	4
ST-LOUIS	-	-	1	-	1
KAOLACK	-	1	-	-	1
	327	5	3	9	344

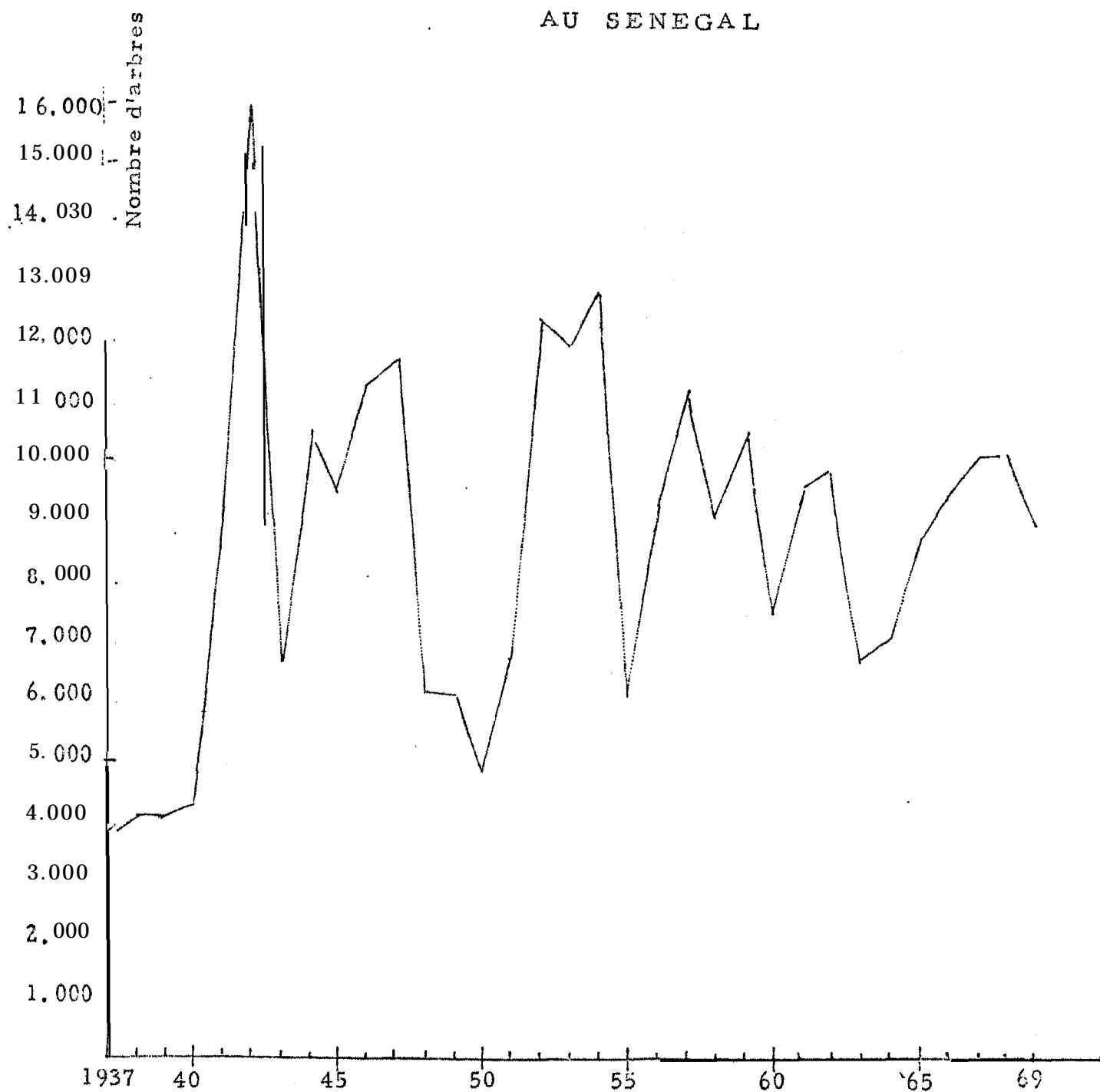
3. EXPLOITATION DES PEUPLEMENTS NATURELS

Aucune essence forestière n'est susceptible de fournir du bois d'oeuvre dans le domaine sahélien et dans la partie septentrionale du domaine soudanien. L'utilisation du boisement ne pourrait être envisagée que dans l'industrie des panneaux de particules. Nous mentionnerons toutefois *Acacia scorpioides*, variété *pubescens*, *Dalbergia melanoxylon* et *Poupartia birrea* dans le premier, *Acacia albida* et *Borassus aethiopicum* dans la seconde. Le Gonakié sert à fabriquer des barques et des instruments aratoires dans certaines contrées mais, au Sénégal, il est rarement employé par les artisans du bois. Par contre, le Dialambane et le Beur sont largement utilisés et souvent surexploités pour la sculpture et la confection d'objets ménagers. Bien qu'ayant des qualités technologiques médiocres, le Kad pourrait être débité pour la charpente et la caisserie. Le Rônier enfin est très intéressant, fendu en chevrons et en lattes,

Les premières espèces exploitées se rencontrent dans le secteur soudano-guinéen. Ce sont *Bombax costatum*, *Cordyla pinnata*, *Daniella Olivieri*, *Khaya senegalensis*, *Oxytenanthera abyssinica* et *Pterocarpus erinaceus*. Le Caillédrot a été le premier acajou importé en Europe ; il est aujourd'hui encore très prisé par les scieurs sénégalais. Le Dimb alimente les deux Scieries du Sine Saloum. Depuis 10 ans, le Kapokier est débité à Tambacounda et récemment il a été utilisé à Dakar par la S.A. F.A.L. pour la fabrication des boîtes d'allumettes. Le Santan devait constituer la principale source d'approvisionnement de l'usine de contre plaqué de Thiès. Les bambous, exploités pour la confection de panneaux treçsés, pourraient être employés dans l'industrie de la pâte à papier.

Lorsque nous avons étudié les peuplements, nous avons constaté qu'on trouvait dans le domaine guinéen des essences qui sont largement répandues en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Nigéria, au Cameroun et même en Angola. Dans ces pays, certaines sont commercialisées comme *Alstonia congensis* et *Daniella thurifera* vendus sous les noms d'Emien et de Faro, *Mitragyna stipulosa*, *Morus maesozgia* et *Piptadeniastrum africanum* connus sous les appellations de Bahia, Difou et Dabéma. Aucune n'est exploitée en Casamance. Leur présence a été mentionnée dans les relevés floristiques établis au moment du classement des forêts des départements de Ziguinchor et de Bignona mais on ignore tout de leur fréquence, de leur répartition, de leur densité. Les renseignements disponibles sur d'autres espèces plus abondantes et quelques fois commercialisées ou exploitées par les artisans comme *Azelia africana*, *Antiaris africana*, *Chlorophora regia*, *Erythrophloeum guineense* ne sont guère plus fournis. Tant que l'inventaire des forêts denses sèches n'aura pas été réalisé, il sera impossible de définir une exploitation rationnelle et de mettre en valeur d'une manière rentable les 100, 000 hectares de peuplements naturels intéressants qui subsistent au Sénégal.

EXPLOITATION COMMERCIALISEE DE BOIS D'OEUVRE
AU SENEGAL



L'exploitation du bois d'oeuvre et d'industrie est soumise à une redevance domaniale perçue par le Service Forestier et calculée par pied d'arbre abattu qui varie de 240 à 3.600 francs CFA selon l'espèce (tableau n° 29). Les statistiques donnent une valeur très approximative des prélèvements effectués dans les peuplements car on classe parfois dans la même catégorie des essences dont l'intérêt industriel est totalement différent comme, par exemple, *Antiaris africana* et *Poupartia birrea*. Le graphique de l'exploitation depuis 1937 montre qu'elle s'est maintenue au même niveau au cours de la dernière décennie, Elle a lieu essentiellement dans le Sine Saloum et en Casamance (tableau n° 30).

(tableau n° 29) EXPLOITATION COMMERCIALISEE
DU BOIS D' OEUVRE

Année	Nb. arbres	Recettes	Année	Nb. arbres	Recettes
1959	10.528	4.862.060	1965	8.857	7.132.720
1960	7.512	5.727.320	1966	9.520	7.903.720
1961	9.676	6.860.280	1967	10.147	7.957.000
1962	9.932	7.674.690	1968	10.189	7.443.870
1963	6.800	5.231.165	1969	9.079	6.859.080
1964	7.219	5.584.180			

(tableau n° 30) EXPLOITATION DE BOIS D' OEUVRE
PAR REGION EN 1969

Espèce	Casa- mance	Sine Saloum	Sén. Orient	Diour- bel	Thiès	Fleu- ve	% km.
Ako	100	-	-	-	-	-	100
Beur		24	50	10	-	16	100
Caïlcédrat	92	6	-	-	2	-	100
Dialambane		-	-	31	-	19	100
Dimb	2	96	1	1	-	-	100
Fromager	84	8	2	2	4	-	100
Iroko	100	-	-	-	-	-	100
Kad		8	-	64	4	24	100
Kapokier	14	62	23	-	-	1	100
Linkk	100	-	-	-	-	-	100
Xônier	73	4	21	-	2	-	100
Santan	92	8	-	-	-	-	100
Vène	24	54	16	1	-	5	100
Recettes	44,0	39,3	9,5	4,5	0,9	1,8	100

(tableau n°31) ESSAIS PHYSIQUES ET MECANQUES DE QUELQUES BOIS DU SENEGAL

E S P E C E	AKO (1)	CAILCEDRAT(2)	DIMB (3)	IROKO (4)	KAD (5)
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES					
- Dureté (N)	I à I,5	3,5 à 5,6	10,2	2,5 à 3,8	3,5 à 5,2
- Poids spécifique à 12% H ^t (D)	0,41 à 0,45	0,71 à 0,81	0,87	0,56 à 0,69	0,58 à 0,71
- Hygroscopicité à l'air (d)	0,0026 à 0,0033	0,0031 à 0,0060	0,0040	0,0030	0,0025 à 0,0029
- Rétractibilité					
Point de saturation de la fibre (S%)	34 à 50	21 à 62	23	20 à 21	22 à 24
Rétractibilité volum. totale (B%)	9,6 à 15,1	10,8 à 12,4	12,5	7,8 à 9,9	12,4 à 13,8
Coefficient de rétractibilité vol. (V%)	0,21 à 0,42	0,25 à 0,55	0,56	0,40 à 0,49	0,56 à 0,58
Rétractibilité tangentielle (T%)	5,8 à 7,9	6,0 à 6,5	6,6	4,3 à 5,9	8,4 à 8,6
Rétractibilité radiale (R%)	3,6 à 4,4	5,4 à 5,8	4,7	2,5 à 3,7	3,7 à 4,6
CARACTERISTIQUES MECANQUES					
• Cohésion transversale					
Fendage - Résist. moy. kg/cm	16,0 à 17,3	15,1 à 28,7	19,1	14,2 à 16,7	16,1 à 20,8
Cote fendage (Fend./I00D)	0,32 à 0,40				0,27 à 0,30
Traction Résist. moy. kg/cm	18,3 à 20,9	24,5 à 32,8	26,5	21,2 à 26,0	13,2 à 27,8
Cote de traction (Tract./I00D)	0,37 à 0,48				1,39 à 0,40
Cisaillement Résist. moy. kg/cm	35 à 65	87	100	68 à 103	6 3
Cote de cisaillement (Cis./I00D)	0,79 à 1,38		-		1,04
• Cohésion axiale					
- compression à 12% Ht.					
Résistance moy. en kg/cm ² (C)	367 à 392	456 à 588	729	450 à 539	402 à 525
Tenue à l'humidité (C %)	5,0 à 10,0	2,0 à 3,6	4,1	3,5 à 4,6	5,6 à 7,4
Cote statique (C/I00D)	8,5 à 9,0	6,4 à 7,9	8,3	3,0 à 9,8	6,9 à 7,4
Cote spécifique (C/I00D ²)	18,3 à 22,0				10,5 à 12,0
- flexion statique à 12% Ht.					
Résistance moy. en kg/cm ² (F)	855 à 872	1170 à 1299	1418	1032 à 1257	975 à 1072
Cote de flexion (F/I00D)	18,5 à 20,2	15,4 à 17,6	16,2	18,9 à 20,7	13,8 à 18,2
Cote de raideur (L/F)	32 à 41	23 à 39	36	28 à 35	30,0 à 36,0
Cote de tenacité (F/C)	2,2 à 2,4				1,9 à 2,7
Module d'élasticité apparent kg/cm ² (E)	64.000 à 94.000	100.000 à 102.080	130.000	76.000 à 100.000	84.000 à 92.000
- flexion dynamique					
Coefficient de résistance (K)	0,17 à 0,20	0,38 à 0,52	0,34	0,18 à 0,24	0,27 à 0,48
Cote dynamique (KD ²)	0,80 à 1,04	0,52 à 1,02	0,47	0,47 à 0,62	0,56 à 1,37
Contrainte de rupture en kg/cm ² (R)	813 à 1003				

(tableau n° 2)

ESSAIS PHYSIQUES ET MECANIQUES DE QUELQUES BOIS DU SENEGAL

E S P E C E	KAPOKIER (6)	SANTAN (7)	TALI (8)	VE NE (9)	
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES					ESSAIS du C.T.F.T.
- Dureté	1,0 à 1,3	3,2 à 5,8	5,7 à 8,5	11,2	(1) <u>AKO</u> =
- Poids spécifique à 12% humidité	0,38 à 0,50	0,61 à 0,68	0,86 à 1,06	0,85	3 grumes Côte
- Hygroscopicité à l'air	0,0025 à 0,0032	0,0036 à 0,0041	0,0026 à 0,0040	0,0060	d'Ivoire
- Rétractibilité					(2) <u>CAILCEDRAT</u>
Point de saturation de la fibre					1 grume Sénégal
S %	26 à 28	28 à 35	13 à 27	28	1 grume Guinée
Rétractibilité vol. totale B %	8,7 à 9,8	9,9 à 14,2	11,5 à 17,6	8,8	1 grume Dahomey
Coef. de rétractibilité vol. V%	0,33 à 0,35	0,33 à 0,45	0,53 à 0,75	0,32	(3) <u>DIMB</u>
Rétractibilité tangentielle T%	5,1 à 6,2	7,5 à 9,3	11,7	7,4	1 grume Sénégal
Rétractibilité radiale R%	2,7 à 3,3	3,5 à 5,6	6,1	3,5	(4) <u>IROKO</u>
CARACTERISTIQUES MECANIQUES					3 grumes Sénégal
Cohésion transversale					(5) <u>KAD</u>
Fendage-Résist.moy.K/cm	7,8 à 8,6	25,0 à 27,9	22,4 à 26,8	20,2	2 grumes Sénégal
Côte de fendage Fend/100 D	0,17 à 0,23	0,42 à 0,45	26,8 à 39,6	28,3	(6) <u>KAPOKIER</u>
Traction - Résist.moy. Kg/cm ²	13,1 à 15,2	26,0 à 29,2	88	73	3 grumes Sénégal
Côte de traction Trac/100 D	0,31 à 0,38	0,44 à 0,48	-	-	(7) <u>SANTAN</u>
Cisaillement-Résist.moy.Kg/cm ²	33 à 38	83 à 89	-	-	3 grumes Sénégal
Côte de cisaillement Cis/100D	0,77 à 0,85	1,33 à 1,52	-	-	(8) <u>TALI</u>
Cohésion axiale					1 grume Guinée
Compression à 12% humidité					1 " Côte d'Ivoire
Résist.moy.en Kg/cm ² C	237 à 316	455 à 589	570 à 869	766	1 " R.C.A.
Tenue à l'humidité C%	5,4 à 7,6	4,9 à 6,6	2,7 à 4,0	4,1	(9) <u>VE NE</u>
Côte statique C/100D	6,1 à 6,3	7,4 à 8,6	6,6 à 8,1	9,0	1 grume Sénégal
Côte spécifique C/100D ²	12,6 à 16,4	12,0 à 14,6			
Flexion statique à 12% humidité					
Résist.moy. kg/Cm ² F	608 à 722	978 à 1164	1271 à 1700	1789	
Côte de flexion F/100D	14,4 à 16,4	16,0 à 18,8	14,3 à 16,0	21,1	
Côte de raideur L/f	29 à 35	29 à 42	17 à 37	28	
Côte de ténacité F/C	2,3 à 2,6	1,7 à 2,2			
Module d'élasticité apparent Kg/Cm ² E	46.000 à 55.000	71.000 à 99.000	108.000	142.000	
Flexion dynamique					
Coefficient de résistance K	0,11 à 0,19	0,19 à 0,40	0,35 à 1,211	0,47	
Côte dynamique K D ⁻²	0,82 à 0,93	0,57 à 1,06	0,44 à 1,08	0,70	
Contrainte de rupture en Kg/Cm ²		964 à 1250	-		

3 1 ACACIA ALBIDA

Le fût de l'*Acacia albida* est communément utilisé dans la zone soudanienne pour la fabrication d'objets artisanaux, mortiers, piliers, plats, instruments de cuisine. Les branches servent à la construction des cases, des hangars ou des greniers à grains. Elles sont facilement attaquées par les insectes aussi, pour éliminer la sève, les paysans laissent-ils parfois les piquets séjourner plusieurs mois dans une mare avant de les faire sécher et de les mettre en place. Le bois, facile à fendre, donne un excellent combustible qui peut être transformé en un bon charbon avec un rendement pondéral de 17% (F.A.O. - 1955).

Etant donnée l'importance des peuplements naturels de Kad dans l'ouest du Sénégal et les mesures prises récemment par le Service forestier pour multiplier l'espèce qui, nous le verrons, offre de grandes possibilités pour la régénération des sols épuisés par la culture extensive de l'arachide, il a paru intéressant d'étudier les caractéristiques physiques et mécaniques du matériau ainsi que son emploi éventuel dans l'industrie papetière. Le bois est nerveux et très hétérogène (tableau n° 31). Il pourrait toutefois être utilisé dans des contrées dépourvues d'autres essences forestières pour la charpente légère, la menuiserie ordinaire et le coffrage. Le traitement le mieux approprié pour obtenir de la pâte à papier est le procédé Kraft mais le rendement est faible, les caractéristiques mécaniques des pâtes écruës et blanchies sont médiocres, les papiers obtenus sont poreux et ont de la main.

L'exploitation de *Acacia albida* a lieu essentiellement dans les régions de Diourbel et du Fleuve où les autres essences sont rares et le bois est utilisé exclusivement par les artisans locaux. Elle est actuellement freinée par le Service forestier afin de maintenir le maximum de semenciers pour favoriser la multiplication de l'espèce (tableau n° 33).

(tableau n° 33) EXPLOITATION DU KAD AU SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	632	1963	233	1967	247
1960	250	1964	214	1968	174
1961	379	1965	264	1969	172
1962	354	1966	281		

32 ACACIA SCORPIOIDES

Excellent combustible et matière première de qualité pour la carbonisation, le Gonakié ne peut être considéré comme une essence **susceptible de fournir du bois d'oeuvre en raison de sa mauvaise forme et de la faible longueur du fût**. En Egypte **toutefois, on l'utilise pour la construction de barques et pour la fabrication d'instruments agricoles, la, durabilité et la ténacité du matériau compensant dans une certaine mesure l'impossibilité d'obtenir des débits de moyenne grandeur** ,

Les peuplements d'*Acacia scorpioides*, variété *pubescens*, étant encore importants dans quelques biefs du fleuve Sénégal, les aménagements hydro-agricoles projetés dans la vallée pouvant modifier le milieu et entraîner la multiplication de l'espèce dans certaines stations, il faut mentionner les conclusions d'une étude papetière effectuée par le C.T.F.T. (PETROFF - DOAT - TISSOT - 1963). Les cuissons alcalines sont faciles à réaliser mais les rendements et la dureté des pâtes obtenues varient d'un échantillon à l'autre. A traitement égal, le blanchissement donne une blancheur inférieure à celle de la plupart des feuillus de zone tempérée mais la stabilité de la pâte blanchie est satisfaisante. Les caractéristiques mécaniques sont moyennes. L'essence serait donc utilisable pour l'obtention de pâtes papetières.

33 AFZELIA AFRICANA

Caesalpiniée de **transition entre la forêt sèche et la forêt dense humide**, *Azelia africana* devait former **primitivement l'un des principaux constituants du domaine guinéen**. Son aire s'étend **aujourd'hui du Sénégal au nord de l'Ouganda**, pénétrant **parfois assez profondément dans la forêt dense**. En savane, l'arbre qui a une cime **fortement branchue, étalée, elliptique et aplatie, atteint 15 à 18 m de hauteur ; en forêt il mesure couramment 7,5 m de haut et 1 m de diamètre**.

L'écorce est **écailleuse et assez épaisse**. Ce qui lui permet de résister aux feux itinérants. Les feuilles comprennent 4 à 5 paires de folioles de 7 à 14 x 4 à 7 cm, largement elliptiques, avec des nervures saillantes sur les deux faces. Les fleurs blanc jaunâtre, plus petites que chez les autres *Azelia*, apparaissent en mars. Le fruit est une grosse gousse ligneuse, obliquement oblongue) noire extérieurement qui contient 5 à 10 graines pourvues à la base d'un arille rouge orangé, chacune étant placée dans une loge aux cloisons bien marquées,

Le bois parfait, bien différencié de l'aubier, est brun clair. En séchant il devient rouge cuivré avec des veines sombres et des veines claires. Le fil est un peu tourmenté et le grain moyen ou grossier. Le matériau est dur et assez lourd ; son retrait est faible, sa cohésion axiale satisfaisante mais il est cassant au choc. Commercialisé sous le nom de Lingué, le bois est assez difficile à scier en raison de sa dureté et parfois de la présence de concrussions qui désaffaiblissent les lames. Le rabotage, le toupillage et le polissage sont faciles ; le collage, la peinture et le vernissage sont aisés ; le clouage et le vissage demandent le forage d'avant trou pour éviter les fentes. La résistance aux champignons, aux *Lyctus* et aux *Termites* est très satisfaisante. En raison de son excellente tenue à l'humidité, le Lingué convient pour les constructions exposées aux intempéries et à l'eau. On l'emploie pour les menuiseries extérieures et le pontage des navires on l'utilise également pour la menuiserie intérieure, en particulier pour la composition de paquets de qualité.

Azelia africana n'est employé au Sénégal que pour la fabrication de pirogues car, faute de matériel approprié, les Scieries casamançaises devaient, jusqu'à la réouverture récente de celle de Tobor, délaisser cet arbre intéressant par les qualités de son bois et également par le volume utile qu'on peut en retirer. (tableau n°34) - En 1969, l'exploitation n'a porté que sur 41 pieds dont 20 pour le sciage

(tableau n° 34) EXPLOITATION DU LINGUE AU SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	12	1963	0	1967	28
1960	4	1964	17	1968	57
1961	6	1965	5	1969	41
1962	0	1966	15		

34 ANTIARIS AFRICANA

Antiaris africana est une Moracée caractéristique du domaine guinéen dont l'aire s'étend depuis la Casamance jusqu'à la province d'Equatoria au Soudan. Essence de lumière, elle constitue l'un des principaux éléments de la forêt semi-décidue mais elle pénètre dans la forêt dense à la faveur de clairière accidentelle ou de défrichements, se mélangeant alors à *Antiaris Welwitschii* qu'on retrouve en Angola et en Ouganda. Le port est identique à celui de

Chlorophora regia aussi l'espèce a-t-elle été confondue parfois avec l'Iroko et désignée par les exploitants sous le nom de Faux Iroko ou d'Iroko Blanc.

C'est un arbre de première grandeur dont le fût cylindrique, pouvant atteindre 15 à 20 m de long et 70 à 125 cm de diamètre, possède à la base des contreforts d'importance variable, se distinguant de ceux de *Chlorophora* par leur arête qui n'est pas arrondie. L'écorce gris-argenté, avec des lenticelles blanchâtres proéminentes en lignes verticales, à environ 2 cm d'épaisseur. Cassante et jaune pâle dans la partie externe, elle est tendre et fibreuse dans la portion interne, fournissant une matière utilisée jadis pour tisser des pagnes d'où le nom de " Bark cloth Tree " donné à *Antiaris africana* dans les pays africains anglophones. L'écorce renferme un latex laiteux comme chez l'Iroko.

La cime, arrondie, assez large, formée de grosses branches dressées, est couverte de feuilles qui présentent un dimorphisme prononcé entre les états adulte et juvénile. Les inflorescences sont axillaires, en capitules pour les mâles, solitaires pour les femelles. Le fruit est une drupe ellipsoïde ou pyriforme, rouge foncé, de 10 à 15 mm sur 7 à 12 mm qui contient une pulpe jaunâtre et un noyau ovale à une seule graine.

Le bois parfait, blanc jaunâtre, de teinte uniforme ou légèrement nuancée par des veines cuivrées, possède un grain assez grossier mais peu apparent. Les débits sur dosse ont un aspect homogène et mat tandis que les débits sur plein quartier sont plus satinés, finement maillés et parfois assez bien rubanés par le contrefil. L'aubier, peu différencié au moment de l'abattage, devient rapidement grisâtre par altération.

Très léger et très tendre, avec une densité à 12 % d'humidité comprise entre 0,35 et 0,55, l'Ako est moyennement nerveux. Le bois sèche rapidement mais les sciages sur dosse peuvent se voiler et les fentes en bout qui existent après le sciage peuvent augmenter légèrement. En valeur absolue, la résistance est faible pour la cohésion transversale, la compression et la flexion mais, si on rapporte ces résistances à la densité du bois, on trouve des cotes de compression et de flexion moyennes (tableau n° 31).

Le bois se scie, se travaille, se cloue et se visse facilement. Il se déroule sans difficulté, se colle bien, se peint et teint aisément. Ses emplois dans l'industrie du déroulage sont importants et on l'utilise surtout comme intérieur de meubles plaqués, dans la caisserie, dans l'emballage, dans la menuiserie légère.

Les grumes sont sensibles à l'échauffure, aux attaques des insectes des piqures noires et des champignons du blouissement. Elles doivent être protégées dès l'abattage par pulvérisation d'un produit insecticide et fongicide. De même les débits, les sciages et les placages doivent être rapidement séchés et traités. Le bois sec est également sujet aux attaques des *Lyctus* aussi dont-on le protéger après usinage et avant de le mettre en oeuvre.

L'Ako commença à être commercialisé en 1959 en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Nigéria. Les tonnages exportés par ces trois pays, surtout à destination de l'Italie, atteignirent 40,000 M3 de grumes en 1963 ; aujourd'hui ils ont nettement diminué (tableau n°35).

(tableau n°35) EXPORTATIONS d' AKO (en M3)

Pays	Grumes	Sciages	Période	Exportations de 1963
Ghana	2.621	-	1967	13.000
Côte d'Ivoire	5.027	-	1969	23.000
Nigéria	954	535	1968	4.000

Des essais de déroulage de bois d'*Antiaris africana*, effectués à Dakar par la CAFAL, se sont révélés intéressants pour la fabrication des boîtes d'allumettes. Toutefois, faute de renseignements sur les possibilités des peuplements de Basse Casamance et surtout devant l'incertitude d'obtenir un approvisionnement régulier en billes de faible diamètre, l'essence n'a pu être retenue. L'exploitation, négligeable jusqu'à la réouverture de la Scierie de Tobor et réservée à la confection de pirogues, a porté en 1969 sur 187 arbres, chiffre très faible compte tenu de l'importance de l'espèce dans les forêts du département de Bignona.

35 BOMBAX COSTATUM

Le Kapokier à fleurs rouges est une des espèces les plus caractéristiques du domaine soudanien. Le tronc, en général droit et hérissé de fortes épines coniques, l'écorce liégeuse profondément crevassée, les feuilles composées palmées, les fleurs à l'aspect de tulipe qui apparaissent lorsque la cime est défeuillée, les gros fruits capsulaires ovoïdes d'où s'échappent à maturité les bourres crème des fibres de kapok font reconnaître de loin cette Bombacée. Son aire s'étend du Sénégal à l'Est de la République Centre-Africaine, descendant dans le domaine guinéen sans toutefois atteindre la limite de la forêt

dense humide, remontant parfois assez haut dans le secteur sahélio-soudanien. On la trouve disséminée ou par petits bouquets dans la savane boisée et dans la forêt claire mais on la rencontre parfois en peuplements assez denses, notamment en Haute-Casamance et dans le Sénégal-Oriental, vers Kayes, près de Bamako et de Ségou dans la vallée du Niger, dans le sud de la Haute-Volta et le nord du Dahomey, dans les environs de Dosso au Niger.

Bombax costatum a un fût de 12 à 15 m de hauteur et de 30 à 60 cm de diamètre. Il peut atteindre 20 m dans les meilleures stations mais, dans la partie septentrionale de l'aire ou sur les sols squelettiques, il ne dépasse guère 7 à 8 m et son port est défectueux. La cime, étagée très distinctement chez les jeunes arbres, devient irrégulière et trapue chez les vieux sujets ; son couvert est toujours léger. Il semble que l'espèce soit de demi-lumière car un essai de plantation réalisé par le C.T.F.T. à Bambey en plein découvert s'est soldé par un échec, les plants disparaissant rapidement au début de la première saison sèche. Par contre la régénération est souvent assurée dans les peuplements naturels, favorisée peut-être par l'ouverture du boisement comme semble l'indiquer l'augmentation de la densité des Kapokiers dans les forêts du Sine-Saloum exploitées pendant la dernière guerre pour la production de combustible.

Le bois jaune clair, avec un aubier non différencié, est léger, très tendre, peu nerveux. Le séchage est rapide et facile mais les billes doivent être protégées contre les attaques des insectes et de champignons. Les résistances à la traction et au cisaillement sont moyennes. Le matériau peut être classé dans la catégorie inférieure des bois légers pour sa résistance à la compression de fil ; il est assez cassant. Le bois se travaille aisément ; il se cloue, il se colle et il se peint bien. (tableau n° 32). On peut l'utiliser pour la caisserie légère, la menuiserie ordinaire, le coffrage, à condition de l'étayer soigneusement car il ne supporte pas de fortes charges, mais c'est surtout comme matière première pour le déroulage que l'essence est intéressante. Des essais concluants ont été faits à Dakar par la C.A.F.A.L. et depuis 1969 cette Société a remplacé le Coto importé de Côte d'Ivoire par le Kapokier pour la fabrication des boîtes d'allumettes.

Bombax costatum arrive aujourd'hui en **seconde position** parmi les essences forestières commercialisées au Sénégal (tableau n° 36). Réservé jadis **exclusivement** pour l'artisanat qui **utilisait** annuellement une centaine d'arbres pour la confection de mortiers et d'objets domestiques, le bois a été débité à partir de

1959 par la Scierie de Tambacounda puis déposé depuis 1968 par la CAFAL à Dakar. Etant donnée l'importance des peuplements naturels et leur faculté de se régénérer, l'exploitation peut être intensifiée et il serait souhaitable que des mesures soient prises par l'Administration pour encourager certains utilisateurs de bois à employer cette essence de préférence à des sciages importés.

(tableau n° 36) EXPLOITATION du KAPOKIER au SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	188	1963	310	1967	319
1960	104	1964	307	1968	898
1961	222	1965	418	1969	1176
1962	367	1966	517		

36 BORASSUS AETHIOPIUM

Le Rônier dont nous avons mis en évidence l'intérêt dans l'alimentation humaine ainsi que les possibilités d'utilisation dans l'artisanat constitue un matériau de construction très apprécié dans toute son aire de distribution. La portion centrale du stipe, assez spongieuse, pourrait rapidement et n'offre aucun intérêt technologique mais la couronne extérieure dont la structure fibreuse est très dense s'avère résistante, imputrescible, inattaquée par les insectes et les mollusques. Cette zone qui s'étend sur 7 à 10 cm de part et d'autre du diamètre chez les sujets mâles, sur 4 à 5 cm chez les femelles va de la base du tronc au milieu du premier renflement. Au delà le bois est peu durable et sans valeur mécanique.

Il est impossible de scier et très difficile de raboter ou de poncer le bois de *Borassus aethiopium*. Par contre, il est aisé de le fendre sur toute la longueur en quatre, en huit et même en seize morceaux. Ceci explique l'utilisation du Palmier à l'état brut pour la confection de varfs et de pile de ponts, sous forme de poutres, de chevrons et de lattes pour l'établissement de lignes téléphoniques secondaires, la construction de hangars, la couverture d'habitations rurales, l'édification de clôtures. Dans le Sine-Saloum, on monte souvent l'ossature des maisons avec des chevrons de Rônier sur lesquels on fixe des panneaux de Bambou (*Oxyanthera abyssinica*) puis on crépit le tout au mortier de ciment.

Espèce du domaine soudanien, *Borassus aethiopium* est exigeant au point de vue éclaircissement et teneur en eau dans le sol. Il ne supporte pas le couvert ; il tolère difficilement la concurrence des plantes herbacées ; il recherche les sols filtrants possédant une bonne humidité à faible profondeur. La croissance, toujours lente au départ, est très variable selon la richesse du terrain ; dans les meilleures conditions, elle atteint 30 à 40 cm par an. Les bases des pétioles desséchés demeurent engagées sur le stipe jusque vers la vingt cinquième année. A cette époque qui coïncide avec l'apparition des premières fleurs, le tronc augmente brutalement de diamètre et une desquamation des gaines intervient de haut en bas, dénudant le fût en quelques mois. Le renflement se poursuit sur 3 à 4 m puis le diamètre redevient identique à celui de la base de la colonne. Un second renflement se forme vers 90 ans et parfois on en trouve un troisième chez des sujets très âgés.

Au Sénégal, les peuplements de *Rônier* jadis relativement importants dans l'Ouest du pays, ont tous été surexploités et, souvent, ils ne présentent plus d'intérêt que pour la production des feuilles. Toutefois, habituées à un matériau léger, facile à travailler, peu attaqué par les termites, les populations rurales et, dans les villes, les habitants disposant d'un faible revenu persistent à préférer le *Palmier* aux sciages plus lourds, moins aisés à mettre en oeuvre, en général plus onéreux. Chaque année des milliers de chevrons sont importés de Gambie et récemment les peuplements de Casamance et du Sénégal Oriental ont été mis en coupe malgré leur éloignement (tableau n° 37).

(tableau n° 37) . EXPLOITATION du RONIER au SENEGAL

Année	Nb. Palmier	Année	Nb. Palmier	Année	Nb. Palmier
1959	3.067	1963	1.898	1967	2.162
1960	1.698	1964	1.336	1968	1.785
1961	1.558	1965	2.743	1969	1.579
1962	2.692	1966	2.775		

37 *CEIBA* *PENTANDRA*

Ceiba pentandra existe dans toutes les régions intertropicales du globe. CHEVALIER pensait qu'il s'agit d'une espèce originaire d'Amérique. Les botanistes semblent maintenant admettre qu'elle offre deux variétés, l'une, *Ceiba pentandra caribaea* propre à l'Amérique et à l'Afrique, l'autre, *Ceiba pentandra indica*, cantonnée en Asie.

ULRRICH sépare toutefois les Fromagers africains en deux variétés suivant que les capsules sont indéhiscentes ou non sur l'arbre, chacune présentant deux formes selon que le Kapok est de couleur grise ou blanche.

L'arbre au fût cylindrique, étayé à la base par de puissants contreforts ailés, peut atteindre 50 m de hauteur et 2 m de diamètre. L'écorce, d'abord verte et lisse, devient grisâtre et rugueuse. Le tronc est en général couvert dans le jeune âge d'épines noires, coniques, acérées et dures. La cime est ramifiée par étages bien nets au cours des premières années et chez les sujets isolés mais, en peuplement serré, les branches inférieures se désagrègent tandis que celles de la partie supérieure forment une charpente très forte, support d'une frondaison trapézoïdale.

Les feuilles composées palmées comprennent 7 à 9 folioles glabres rassemblées à l'extrémité d'un pétiole de 10 à 20 cm de long. Le limbe lancéolé, avec des nervures bien marquées sur la face inférieure, mesure 10 à 18 x 2,5 à 4 cm. Les inflorescences forment des touffes denses de fleurs gris-blanc à l'extrémité des rameaux ; elles se développent deux mois après la fin de la saison des pluies, peu après la chute du feuillage. Les fruits sont des capsules à 5 valves, brunes, ellipsoïdes, pointues aux deux extrémités. Pouvant atteindre 25 cm de long et 6 cm de diamètre, elles sont bourrées d'un Kapok gris ou blanc qui enveloppe des graines brunes, sphériques, oléagineuses, de la taille d'un pois.

Le cœur et l'aubier, peu différenciés, sont blanc-jaunâtre avec une teinte rosée ou brunâtre. Le bois léger et très tendre possède un grain grossier et des fibres souvent enchevêtrées. Il est peu nerveux et anatomiquement très proche de celui du Kapokier. Les grumes sont très sensibles, dès l'abattage, aux attaques des champignons du blévissement et de la pourriture ainsi qu'à celles des insectes xylophages qui provoquent les piqûres noires. Le séchage est rapide mais le bois doit être protégé contre les insectes xylophages de la pourriture blanche.

Les résistances à la compression et à la flexion statique sont médiocres, même si on les rapporte à la densité du bois mais, celui-ci étant souple, de grandes déformations peuvent être atteintes avant la rupture. La résistance au choc est bonne ; la cohésion transversale varie selon que le matériau est de droit fil ou à fibres enchevêtrées. Le Fromager est assez difficile à travailler. Le sciage, le rabotage, le toupillage, le polissage sont gênés par les fibres-arrachées qui bourrent. Les clous, les vis pénètrent bien sous faible pression

mais tiennent assez mal. Le collage prend bien, la peinture est aisée mais elle nécessite un bouche-porage important. L'intérêt du matériau réside essentiellement dans son aptitude au déroulage et au tranchage mais il est indispensable que les billes soient fraîches, exemptes de traces d'échauffure et de pourriture. Les exportations africaines de Fromager vers l'Europe sont assez importantes, surtout en Côte d'Ivoire (tableau n° 38).

(tableau n° 38) EXPORTATIONS de FROMAGER (en M3)

Pays	Grumes	Sciages	Période
Ghana	-	249	1966
Côte d'Ivoire	38.397	266	1969
Nigéria	3.577	776	1968
Cameroon	965	-	1967
Rio Muni	170	-	1967
Congo Brazza	20	-	1967

On trouve au Sénégal des Fromagers dans le domaine guinéen et dans le secteur soudano-guinéen ; ils sont toujours à l'état dispersé, assez abondants dans les bas fonds non inondés et en bordure des rivières. L'espèce a été employée pour des plantations en alignement, en particulier à Kaolack et à Khombole, mais on doit la déconseiller car, lorsqu'en mars et avril les gousses s'ouvrent, elles dispersent dans la station des nuages de Kapok dont les fibres sont irritantes pour les bronches . L'exploitation est stationnaire depuis 10 ans (tableau n° 39) et près de 85% des arbres sont coupés en Casamance. Le bois sert à perfectionner des pirogues ou à la sculpture. Seuls quelques pieds sont débités par la Scierie de Tchor.

(tableau n° 39) EXPLOITATION du FROMAGER au SENEGAL.

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	459	1963	123	1967	334
1960	296	1964	179	1968	380
1961	280	1965	249	1969	373
1962	214	1966	213		

38 CHLOROPHORA REGIA

On rencontre en Afrique deux espèces de Chlorophora. La première, *C. regia*, existe à l'état endémique depuis la Casamance jusqu'en Côte d'Ivoire ; la seconde, *C. excelsa*, couvre une aire beaucoup plus vaste qui s'étend de la Sierra-Léone à l'Angola puis de la Tanzanie au Kenya. Toutes deux fournissent un bois très apprécié, commercialisé sous le nom d'Iroko. Ce sont des arbres de première grandeur dont la cime a la forme d'une pyramide renversée, composée d'une gerbe de grosses branches et de nappes de feuillage étalées, très ajourées, très claires. Le fût cylindrique, régulier, à décroissance assez faible, possède un léger empytement à la base ; il peut atteindre 1,70 m de diamètre et 25 m de longueur avant les premières branches. Le port est identique à celui d'*Antiaris africana* mais l'écorce, sombre ou noirâtre, rugueuse et écailleuse, permet de distinguer les deux arbres.

Les Chlorophora sont dioïques. Les inflorescences ont la forme d'épis cylindriques pendants, densément fleuris, solitaires à l'aisselle des jeunes feuilles, sur les nouvelles pousses. Les mâles sont minces, parfois très longues, les femelles sont plus larges mais beaucoup plus courtes. Le fruit est une mure verte charnue, longue de 4 à 5 cm, large de 2 cm à la surface de laquelle on voit la trace des sépales. Chaque fruit élémentaire contient une graine de 3 x 2 mm, lenticulaire, à coque peu résistante qu'il est aisé de séparer de la pulpe fraîche en pressant avec la main les fruits dans un récipient rempli d'eau. Botaniquement on différencie *Chlorophora regia* par les feuilles dont le limbe est entièrement glabre et par les fleurs femelles dont les sépales sont ovés et non oblongs. Les Iroko sont des arbres de pleine lumière, ce qui explique leur rareté dans la forêt humide alors que des semis naturels s'installent rapidement dans les clairières et sur les défrichements, même s'il n'y a pas de semenciers à proximité, les graines étant apportées par les oiseaux. Les jeunes plants craignent la concurrence de la végétation herbacée, du recru arbustif et des lianes. Leur croissance est souvent entravée par des attaques de *Photolyma lata*, Homoptère monophage qui se développe au dépens des feuilles.

Le bois parfait, très différencié de l'aubier qui atteint 5 à 10 cm d'épaisseur et qui est inutilisable, est jaune chez *C. regia*, plus foncé chez *C. excelsa*. Il brunit en général assez vite quand il est exposé à l'air, prenant une teinte havane de vieux chêne. La structure est homogène, avec des grains assez grossiers et de larges vaisseaux apparents. Le contre fil, assez marqué, donne souvent un aspect figuré, plus ou moins moiré sur quartier, ramageux sur dosse. L'Iroko se

caractérise au point de vue physique par une densité et une dureté moyennes, une rétractibilité modérée et une très grande durabilité ; au point de vue mécanique par de bonnes résistances axiales, une cohésion **transversale** moyenne et une médiocre résistance au choc. C'est donc essentiellement un bois de construction recommandé pour la grosse charpente, les travaux hydrauliques, la construction ravaie, le plattelage des ponts, les portes d'écluse, le matériel roulant de chemin de fer, les menuiseries extérieures, les parquets et le charbonnage. Imperméable et résistant aux acides, il est apprécié pour la tonnellerie et la fabrication de cuves à produits chimiques. Par contre, la teinte irrégulière du bois et les difficultés de collage limitent les emplois en ébénisterie massive ou plaquée, la faible résistance aux chocs restreint son utilisation dans les ouvrages soumis à des efforts dynamiques importants (tableau n° 31).

L' Iroko, l'un des meilleurs bois d'oeuvre africains, est considéré en Europe comme ayant des qualités intermédiaires entre celles du Chêne et du Teck. Son exploitation qui était déjà importante en Côte d'Ivoire et au Cameroun avant la dernière guerre a considérablement augmenté au cours de la dernière décennie. Des grumes et des sciages sont actuellement exportés par tous les pays situés dans l'aire de dispersion de l'espèce (tableau n° 40).

(tableau n° 40) EXPORTATIONS d' IROKO (en X3)

Pays	Grumes	Sciages	Période
Ghana	29	10.234	1967
Côte d'Ivoire	65.763	9.625	1968
Nigéria	3.027	2.234	1968
Cameroun	4.371	97	1968 (6 mois)
Rio Muni	2.791		1968
Congo-Brazza	1.798	-	1968
Gabon	439		1967

Au Sénégal, l'essence a été longtemps négligée par les scieurs casamançais, en particulier par la Régie du Service Forestier de Bignona mal équipée pour débiter le bois dont le travail présente quelques difficultés en raison de sa dureté relative et surtout de la présence de concrétions pierreuses, mélange de carbonate de calcium, de matière organique et, en faible proportion, de silice, d'oxyde de fer et d'alumine qui émoussent les lames. Une vingtaine d'arbres sont coupés annuellement pour la fabrication des pirogues. Avec la réouverture de la scierie de Tobor, l'exploitation a augmenté d'environ 50 pieds par an depuis 1968.

3 9 CORDYLA PINNATA

Le Dimb est l'un des plus beaux arbres des savanes boisées et des forêts claires du sud du Secteur soudano-sahélien et du nord du Secteur soudano-guinéen. Il atteint 20 m de hauteur sur les sols fertiles, avec un fût droit, cylindrique, régulier sur 8 à 10 m mais, sur les terrains moins riches ou plus superficiels, la taille est réduite, le port devient sinueux bien que la cime demeure très développée. L'écorce crevassée, semblable à une peau de crocodile à larges écailles, a une tranche zébrée de filets rouges comme chez les *Pterocarpus*. Le rhytidome, très épais, est formé de couches alternativement jaunes et orangé clair. Les feuilles glauques en dessus, gris vert en dessous, légèrement rubescentes quand elles sont jeunes, ont 5 à 10 paires de folioles opposées ou subopposées de 5 x 2 cm et une foliole terminale. Les fleurs blanches, odorantes, groupées en courts racèmes tomenteux insérés sur les rameaux d'un an apparaissent en mai alors que la cime est encore défeuillée. La fructification qui commence en juillet dure environ un mois. Les fruits ellipsoïdes, de la taille d'une mandarine, renferment 1 à 3 graines enrobées dans une pulpe blanchâtre qui, nous l'avons vu, est consommée par les paysans.

Cordyla pinnata, espèce de l'Ouest africain, a une aire qui s'étend du Sénégal à la Haute-Volta. Il est remplacé plus à l'Est par *Cordyla richardi*, très voisin botaniquement, qu'on trouve jusqu'en Ouganda. Le Dimb ne constitue jamais de peuplements purs, on s'en rend-compte dans les stations du Sine-Saloum récemment défrichées par les agriculteurs, mais on rencontre fréquemment une dizaine de pieds à l'hectare. Ce sont toujours des sujets adultes ou, semble-t-il d'après l'étude des cernes du bois, âgés d'au moins quarante ans. La régénération naturelle est actuellement inexistante au Sénégal, au si bien sur les terrains de culture où des semenciers ont été maintenus que dans les districts non déboisés. Les forestiers qui n'ont pu également multiplier artificiellement l'essence, soit par semis directs après dépulpage des graines, soit par complantation de sujets en mottes élevés en pépinière, ne comprennent pas comment l'espèce a pu se maintenir pendant des siècles alors qu'aujourd'hui elle paraît vouée à disparaître.

Le bois est dur et lourd avec un grain assez grossier. La structure étagée, aux fibres souvent enchevêtrées, donne un contre fil irrégulier. L'aubier dont l'épaisseur atteint 2 cm est plus clair que le bois parfait qui, une fois sec, devient brun jaunâtre, persillé de zones moins sombres résultant de parenchyme associé aux vaisseaux. Le séchage est facile et le produit demeure stable quand l'opération est conduite avec soin sur des débits assez épais pour ne pas entraîner de déformations. La résistance du bois est assez faible, tant en flexion statique qu'en flexion dynamique. L'élasticité est moyenne et la

résilience au choc médiocre. Les **résistances** à la compression de fil sont bonnes (tableau n° 31). Le **sciage** est lent et le **rabottage** est parfois gêné par le **contrefil** mais le **polissage**, le **vernissage** et le **collage** n'offrent aucune difficulté. Les clous et les vis pénètrent mal mais le bois ne rouille pas les pièces de fer à son contact d'où l'intérêt en construction navale. Le Dimb résiste assez bien aux termites et aux tarets.

(tableau n° 41) **EXPLOITATION** de **DIMB** au **SENEGAL**

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1964	3.012	1966	3.130	1968	3.131
1965	2.922	1967	3.392	1969	2.249

Cordyla pinnata est l'essence forestière la plus **exploitée** au **Sénégal**, la seule qui soit actuellement débitée par les deux **Scieries** du **Sine-Saloum** (tableau n° 41). Le peuplement tend toutefois à s'épuiser et il est **prévisible** que d'ici très peu d'années l'**exploitation** ne sera plus rentable. **TROCHAIN** signalait en 1940 la présence du Dimb dans le département de l'**Ebur**. Aujourd'hui, on ne le rencontre plus à l'**Ouest** de **Fatick** et, souvent, les arbres qui subsistent au **Sud** de **Kaolack** ont une forme médiocre et un fût court, les meilleurs sujets ayant été prélevés.

3 10 **DALBERGIA** i **MELANOXYLON** *****

L'**Ebène** du **Sénégal** se présente sous l'aspect d'un arbuste épineux de 3 à 7 m de hauteur, très branchu et ramifié près du sol, dont le fût **cannelé**, souvent **tordu**, dépasse rarement 30 cm de diamètre. Les rameaux **blanc-grisâtre** sont lisses et **hérissés** d'épines droites et blanches. Les feuilles imparipennées comprennent 9 à 13 petites folioles alternes oblongues ou obovées, **glabres**, à nervation finement saillante sur les deux faces. Les fleurs sont groupées en petites **panicules axillaires** ou terminales. Les fruits plats, pointus aux deux extrémités, membraneux, atteignent 5 cm de long et 1,5 cm de large. Ils contiennent 1 à 4 graines réniformes dont la faculté de germination semble limitée à quelques mois.

Espèce panafricaine **nettement sahélo-soudanienne**, **Dalbergia meianoxylon** se rencontre en compagnie des **Acacia** et des **Combretum** depuis le **Sénégal** jusqu'à l'**Erythrée** puis dans les pays de l'Afrique de l'**Est** et en **Angola**. Bien que vivant dans des zones semi-arides, cette **Papilionée** demande une certaine teneur en humidité dans le sol, se cantonnant près des mares de saison des pluies ou des rivières **temporaires**.

Le bois parfait, très dur et très lourd, brun plus ou moins noir et l'aubier, jaune clair, fournissent un matériau recherché par les artisans africains pour la fabrication de statuettes et d'objets d'art de petites dimensions. Jadis assez abondant dans le nord-est du Sénégal, le Dialambane dont AUBREVILLE signalait déjà la régression en 1950 est aujourd'hui en voie de disparition. Les statistiques du Service Forestier indiquent que l'exploitation a triplé depuis 1964 (tableau n° 42) mais ces chiffres doivent, en fait, être bien inférieurs à la réalité car beaucoup de billes d'Ebène circulent mélangées avec le bois de chauffage pour payer des taxes réduites.

(tableau n° 42) EXPLOITATION du DIALAMBANE
au SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1964	327	1967	737
1965	489	1968	917
1966	554	1969	829

La régénération naturelle de *Dalbergia melanoxylon* semble peu abondante et, faute de semenciers, elle devient de plus en plus rare au Sénégal. Un essai de régénération artificielle a été effectué par le C.T.F.T. L'élevage des plants est aisé à condition que les graines soient fraîches ; la complantation de sujets en mottes, âgés de 5 mois, donne un taux de reprise de 35 à 90 % avec un coefficient de survie supérieur à 80%. La hauteur moyenne des arbres après 4 ans est de 2 m mais le port demeure buissonnant et la taille ou l'élagage ne paraît guère améliorer la forme,

3 1 1 DANIELLA OLIVIERI

Daniella Olivieri est l'un des plus beaux arbres et souvent le plus commun dans les savanes boisées du secteur soudano-guinéen. On le reconnaît de loin par sa taille qui, dans les meilleures stations, atteint 20 m de haut, son fût blanc-grisâtre dégagé sur 8 à 10 m, sa cime fortement développée en cône renversé. Lorsqu'il croît à l'état isolé, les feuilles retombantes sont réparties sur la surface conique du houppier et les feuilles horizontales sont disposées au sommet de façon à ce que les radiations solaires soient utilisées au maximum, à n'importe quelle période de la journée (AUBREVILLE - 1950). L'écorce gris-cendre, épaisse, écailleuse, dont la tranche est rouge cramoisi, marquée de bandes blanches, exsude une oléorésine odorante souvent récoltée par les paysans qui l'utilisent pour fabriquer

des torches ou la brûler comme encens. Les feuilles glabres, cireuses et rosâtres quand elles sont jeunes, vert clair sur la face supérieure et grise en dessous dans la forme adulte, comprennent 4 à 9 paires de folioles ovées, obtusément acuminées, arrondies et asymétriques à la base. Les fleurs blanchâtres, très odorantes et mellifères, sont dressées en panicules denses disposées horizontalement au dessus de la cime. Elles apparaissent en janvier et février lorsque l'arbre est défeuillé. Le fruit blanchâtre, obliquement elliptique, mesure 7 x 3,5 cm. Il contient des graines brun foncé, ovales et plates.

L'espèce couvre de larges zones depuis le Sénégal jusqu'au Soudan, en particulier en Moyenne Casamance, sur le plateau de l'Adamaoua au Cameroun, dans le bassin du Chari. Elle serait originaire des anciennes forêts sèches soudano-guinéennes mais elle aurait étendu considérablement son aire de dispersion à la faveur des feux itinérants et des défrichements. Rejetant facilement de souche, drageonnant abondamment, se multipliant aisément par graines, le Santan colonise les jachères et les clairières, formant rapidement des peuplements denses. Toutefois, très exigeants en lumière, les arbres se gênent parfois lorsqu'ils se développent en bouquets serrés et prennent alors un port penché ou tortueux. Ce besoin d'éclaircissement explique également la régression de l'essence dans les massifs forestiers à partir du moment où on empêche la savane de brûler.

Le Santan est un bois assez léger et mi-dur. Il peut être classé dans la catégorie supérieure des bois légers pour sa résistance à la compression de fil mais sa résistance au choc demeure limitée (tableau n°32). L'aubier, de couleur crème, se distingue aisément du bois parfait brun jaune, assez clair avec des reflets marron ou rosés. Le pourcentage d'aubier est important, même chez les sujets âgés, ce qui rend le séchage assez difficile. Le bois se travaille bien et son grain assez fin permet un bon polissage. Il se cloue et se visse aisément, il se teinte facilement mais se colle assez mal.

Les peuplements de Daniella Olivieri de Moyenne Casamance sont importants, en particulier dans le département de Sédhiou où les forêts de Bari et de Boudhié forment souvent des futaies pures de Santan. Des essais de déroulage s'étant avérés concluants, une Usine de contreplaqué utilisant l'essence pour l'intérieur des panneaux, le Caillédérat et le Vène pour les faces extérieures, devait être construite à Thiès en 1963. L'emplacement choisi, à 500 km des

lieux d'approvisionnement en bois, ~~semblait au départ un non sens~~ économique ; le déroulement de l'opération montra en fait qu'il s'agissait d'une ~~escroquerie de~~ la part du promoteur. Il est aujourd'hui question que le Gouvernement sénégalais augmente sa participation dans l'affaire, pour la faire démarrer.

Compte tenu des possibilités des peuplements qui sont très importantes; l'exploitation du Santan est insignifiante au Sénégal (tableau n° 43). Il serait souhaitable que des informations soient données aux utilisateurs de bois et que des facilités soient accordées aux exploitants car l'essence peut facilement concurrencer certains bois importés et permettre dans les prochaines années une reconversion des Scieries du Sine Saloum qui, nous l'avons vu, auront de plus en plus de peine à trouver des Eimb économiquement exploitables.

(tableau n° 43) EXPLOITATION du SANTAN au SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	97	1963	72	1967	1.048
1960	35	1964	90	1968	206
1961	234	1965	117	1969	276
1962	36	1966	152		

3 1 2 ERYTHROPHLEUM GUINEENSE

Caesalpiniee caractéristique du domaine guinéen où elle est fréquente dans les districts montagneux et dans les galeries forestières. Erythrophleum guineense possède une aire qui s'étend de la Casamance à la région du Haut-Nil et à l'Afrique orientale. C'est un arbre muni à la base d'empattements arrondis assez élevés mais peu larges qui atteint une trentaine de mètres de hauteur et dont le diamètre peut dépasser 1 m. Le fût, rarement droit, est protégé par une écorce d'environ 2 cm d'épaisseur, à rhytisme écailleux, de teinte brun foncé, largement fissuré dans le sens longitudinal, s'exfoliant en écailles nombreuses, épaisses et irrégulières. La cime sphérique, très développée, est formée de branches sinueuses avec un feuillage dense, réparti en touffes arrondies à l'extrémité des rameaux. Les feuilles sont bipennées avec un rachis principal long de 20 à 30 cm et 2 à 4 paires de rachis secondaires opposés, de 15 à 20 cm, qui portent de chaque côté 5 à 7 folioles alternes, vert foncé, à base arrondie. Les inflorescences sont dressées en épis paniculés à l'extrémité des branches,

Les fruits, gousses noires, lisses, oblongues, à valves ligneuses, contiennent 6 à 10 graines attachées par un assez long funicule plat et replié sur lui-même, entourées d'une pulpe,

Le bois, commercialisé sous le nom de Tali ainsi que celui d'*E. micranthum*, espèce plus méridionale, est brun-jaune avec des reflets roux, de teinte chaude. La structure est homogène mais le grain est grossier et le contrefil accusé. L'aubier, bien différencié, est *mince*, grisâtre et sans valeur. Le Tali est dur, très lourd, nerveux. Il joue beaucoup sous l'influence des variations d'humidité et le séchage est lent. Très durable, imputrescible et résistant aux insectes, il est peu attaqué par les termites et les tarets. Il est excessivement résistant aux efforts mécaniques statiques, aussi bien en compression qu'en flexion, il est assez élastique, il a une bonne cohésion transversale ; par contre sa résistance au choc est moyenne (tableau n° 32). Il se scie et se travaille lentement mais il se rabote assez mal à cause du contrefil. Les clous et les vis sont assez difficiles à enfoncer sans avant trous.

Par ses résistances mécaniques et son imputrescibilité le Tali est essentiellement un bois d'oeuvre utilisé dans les constructions lourdes, les charpentes exposées aux intempéries, les menuiseries extérieures, les travaux portuaires, le platelage des ponts, les traverses de chemin de fer. Il est souvent considéré comme un succédané de l'Azobé. Les exportations de Côte d'Ivoire et du Cameroun sont irrégulières et assez limitées. L'exploitation au Sénégal est restreinte à la fabrication des pirogues (24 arbres en 1969).

313 KHAYA SENEGALENSIS

Khaya senegalensis est l'arbre le plus grand et le plus majestueux du domaine soudanien, AUBREVILLE (1950) estime que l'espèce est pantropicale, à l'exclusion peut-être de l'Afrique Centrale Australe, et que *Khaya nyasica* qu'on rencontre à l'est du continent doit être confondue avec elle. Le fût gris-foncé, couvert de petites écailles, dépasse parfois 10 m de hauteur et 1 m de diamètre. Il est surmonté par une cime pyramidale, puissamment charpentée, très développée, qui peut atteindre 20 m de hauteur. Se n'est toutefois que sur des sols profonds, fertiles et humides qu'on rencontre de tels sujets car, dès que le terrain devient plus sec ou moins riche l'arbre, tout en ayant un fort diamètre, présente un port bas branchu.

Le feuillage toujours vert tranche sur la grisaille de la végétation soudanienne desséchée ou calcinée par les feux itinérants six mois par an. Les feuilles glabres, groupées à l'extrémité des rameaux, sont composées paripennées et comprennent 3 à 6 paires de foliole 3 oblongues, courtement ou obtusément acuminées, grises au dessous, les fleurs, petites et blanches, sont rassemblées en panicules très fleuries. Les fruits, capsules globuleuses de 5 à 6 cm de diamètre portées par des rameaux émergeant de la cime, s'ouvrent par quatre valves, laissant apparaître des graines plates, à bord feuilleté, suborbiculaires, brunes, insérés par piles de 15 à 20 sur une columelle centiale quadrangulaire. La maturité des fruits a lieu entre janvier et avril et on compte 6.666 à 7.000 graines au kilo.

On trouve le *Caïlcédrat* par pieds isolés, parfois en peuplements assez lâches, dans toute la zone intertropicale où les précipitations annuelles varient de 650 à 1300 mm répartis sur 5 à 7 mois. Espèce de plaine ou de plateaux de faible altitude, elle est surtout abondante sur les alluvions, en bordure des cours d'eau et dans les dépressions non inondées. C'est une essence de lumière qui supporte mal la concurrence mais qui tolère un certain couvert puisqu'elle se régénère dans le sous-bois des décidieuses forêts septentrionales. La croissance, lente tant que le système racinaire n'est pas étoffé, dépend ensuite de la profondeur, de la fertilité et de l'humidité du sol, de la rivalité qui s'exerce dans le sous-sol avec les autres arbres et surtout des attaques d'insectes,

On constate, depuis une trentaine d'années, que les Khaya sont attaqués dans toute l'Afrique par *Hypsipyla robusta*, Lépidoptère de la famille de *Pyrilidae*. Les femelles déposent les oeufs en général à proximité d'un bourgeon terminal, à l'insertion d'un pétiole. Dès l'éclosion, la chenille perfore le parenchyme et creuse une galerie dans l'axe de la tige, mangeant la zone médulaire, rejetant à l'extérieur quelques déjections nettement visibles. La tige sèche puis est remplacée par un rameau issu d'un bourgeon axillaire qui devient dominant, ce qui se traduit sur les jeunes plants par des crosses assez spectaculaires, et sur les sujets adultes par un port bras branchu et fourchu. Au Sénégal, tous les *Caïlcédrat*, aussi bien en Casamance où le peuplement naturel est assez important que dans le nord du pays où l'espèce a été utilisée pour les plantations urbaines, sont attaqués par le Dorer. Les méthodes préconisées pour limiter les dégâts se sont soldées jusqu'à présent par des échecs. Des essais sont effectués par le C.T. F.T. à Djibélor pour tester l'Ultracide G S X3.005 de GEIGY qui semble efficace mais il y a peu de chance, même si les premiers résultats se confirment, que le traitement puisse être appliqué en forêt ou même dans des reboisements en raison de son prix de revient disproportionné par rapport au matériau bois.

Le Caillcédrat fut le premier Acajou africain exporté en Europe. Le bois rouge-lustré ou rosé-brun présente un grain fin et serré. La structure est identique à celle de *Khaya grandifolia*, autre Méliacée de forêt humide, mais les bandes de parenchyme terminal et les canaux traumatiques sont plus fréquents. Plus lourd et plus dur que les autres Acajou, le bois se travaille facilement avec des outils à main et mécaniques ; il se tourne aisément, il se cloue et se visse bien, toutefois, le fil étant presque toujours tourmenté et les fibres déformées par les rayons larges et courts, *Khaya senegalensis* est peu apprécié par les importateurs européens de bois exotiques, d'autant moins que les billes ont en général une faible longueur et qu'elles renferment de nombreuses tares, causées le plus souvent par les incendies (tableau n° 31).

L'exploitation au Sénégal porte sur 200 à 600 pieds par an (tableau n° 44). Elle est exécutée surtout en Basse Casamance. Le bois est utilisé localement en menuiserie ou pour la construction, accessoirement par l'artisanat pour fabriquer des pirogues. Certains sujets pourraient certainement être réservés au tranchage.

(tableau n° 44) EXPLOITATION du CAILCEDRAT au SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1959	338	1963	206	1967	527
1960	241	1964	243	1968	452
1961	332	1965	209	1969	604
1962	233	1966	318		

314 OXYTANTHERA ABYSSINICA

On rencontre trois espèces de Bambous en Afrique, *Arundinaria alpina* cantonné dans les montagnes du Cameroun et de l'Est du continent, *Bambusa vulgaris* assez fréquent dans les zones de forêt dense et parfois présent sur bons sols dans les savanes boisées, *Oxytenanthera abyssinica* qui est commun dans les régions où la pluviométrie est comprise entre 700 et 2000 mm répartis sur 4 à 7 mois. Ce sont des graminées vivaces et ligneuses dont les tiges, en général de grande taille, sont des chaumes.

Oxytenanthera abyssinica forme des peuplements grégaires, couvrant souvent d'importantes superficies. Il croît en touffes plus ou moins importantes. Les rhizomes sont très courts et les

tiges qui ont de 5 à 10 m de long avec 3 à 5 cm de diamètre à la base, se concentrent autour du pied mère, formant des cépées denses. Les feuilles parfaites au limbe rubané, oblong, lancéolé, aux nervures anastomosées en réseaux, ont de 15 à 20 cm de long. Les épillets multifformes et bisexués sont groupés en capitules denses sur les rameaux verticillés et en glomérules aux noeuds des chaumes fertiles. Le fruit soc et indéhiscent contient une graine soudée au péricarpe.

La floraison est grégaire et périodique. La totalité des tiges du peuplement meurt après floraison et fructification, une végétation nouvelle s'établit sur son emplacement mais, après deux ou trois ans, des Bambous issus de graines se développent et finissent par étouffer la flore adventice, donnant naissance à une nouvelle bambuseraie. Si on empêche cette unique germination, on peut faire disparaître tous les Bambous d'un district. C'est peut-être ce qui s'est produit dans l'ouest du Sénégal où CHEVALIER avait récolté *Oxytenanthera abyssinica* dans les forêts de Thiès en 1899, où TROCHAIN signalait quelques vestiges de Bambuseraie près de M'Bour en 1940 et où on ne trouve plus trace de l'espèce aujourd'hui. Elle se ^{maintenait} dans des conditions marginales. Une période de sécheresse coïncidant avec la fructification, une exploitation exagérée des peuplements au moment de la floraison, la mise en culture de la station immédiatement après la mort des Bambous peuvent avoir provoqué leur disparition.

Oxytenanthera abyssinica s'accommode de tous les sols à l'exclusion des terrains salés et des argiles lourdes ou marécageuses. Il semble toutefois préférer les terrains du paléozoïque à ceux du Continental terminal et partout la hauteur des tiges, leur diamètre, la densité des cépées sont liés à la fertilité et à la profondeur du sol. Des sondages effectués dans le Sénégal-Oriental donnèrent des rendements de 2 à 10 st/ha dans un peuplement se développant en sous-bois sur une carapace latéritique proche de la surface, de 60 à 180 st/ha sur sol alluvionnaire. Si on estime à 180 kg le poids du stère de Bambous secs, les tonnages à l'hectare varient entre 0,35 et 1,8 T dans le premier cas, entre 10 et 33 T dans le second.

Les surfaces occupées par *Oxytenanthera abyssinica* sont importantes dans l'est du Sine Saloum, dans le Sénégal Oriental et dans toute la Casamance. L'espèce joue un rôle qui est loin d'être négligeable dans l'économie rurale de ces régions. Elle sert à construire le toit des cases, à édifier des clôtures et des palissades mais, surtout, elle est utilisée, après avoir été débitée en lanières,

L'arbre peut atteindre 12 à 15 m de hauteur mais son diamètre ne dépasse guère 75 cm. Le fût noirâtre, crevassé, écailleux, est souvent régulier sur 7 à 9 m. La tranche de l'écorce brune, marquée de filets rouges, laisse exsuder un liquide résineux rouge. Les feuilles composées de 7 à 11 folioles, légèrement pubescentes, avec de nombreuses nervures latérales finement saillantes sur les deux faces, sont ovées ou elliptiques, obtuses ou émarginées. Elles mesurent 6 à 11 x 3 à 6 cm. La floraison se produit en janvier et février lorsque la cime est complètement défeuillée, transformant le houppier en une magnifique boule de fleurs jaune d'or. Les fruits orbiculaires ont 4 à 7 cm de diamètre. Ils comprennent une graine centrale hérissée de longs poils épineux, entourée d'une aile membraneuse vert clair. La fructification qui intervient lorsque l'arbre est défeuillé, semble le couvrir de feuillage.

L'aubier de couleur blanchâtre, épais de 6 à 8 cm et le bois de coeur brun plus ou moins foncé, avec des rayures et des taches plus sombres, permettent de confectionner des objets dont l'apparence ressemble à celle du bois d'Olivier. Le bois, dense et très dur, a un grain très fin. Il se tourne et se ponce facilement mais il a une tendance marquée à la fente lorsqu'on le cloue ou le visse (tableau n° 32). Le déroulage et le tranchage donnent des feuilles de qualité.

Le Vène est certainement l'un des plus jolis bois du Sénégal. Il présente l'inconvénient d'être lourd quand on l'emploie à l'état massif en ébénisterie mais il devrait être recommandé pour l'industrie du placage. L'exploitation est minime compte tenu des possibilités des peuplements de Moyenne et de Haute Casamance, du Sénégal Oriental et de l'est du Sine-Saloum où l'espèce est partout présente à l'état dispersé, parfois groupée en petits bouquets assez denses (tableau n° 47)

(tableau n° 47) EXPLOITATION du VENE au SENEGAL

Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres	Année	Nb. arbres
1964	141	1966	157	1968	119
1965	126	1967	204	1969	154

à tresser des panneaux ou " crinting " qui sont vendus dans tout le pays .
 Fixés sur une armature métallique ou sur des chevrons de Rônier puis
 enduits de mortier de ciment, ils procurent à peu de frais des cloisons
 rigides et solides.

(tableau n° 45) EXPLOITATION des BAMBOUS au SENEGAL

Année	Bam- bous (tiges)	Crintings		Année	Bam- bous (tiges)	Crintings	
		< 3 m ²	> 3 m ²			< 3 m ²	> 3 m ²
1.959	97.454	2756	91 279	1965	115.120	8 130	68 794
1960	41.212	5376	90286	1966	26.056	5 530	60 025
1961	39.943	4758	43919	1967	379.132	3 826	55 459
1962	23.612	6 400	46666	1968	112.128	5 748	37 651
1963	59.530	2 265	46049	1969	109.631	5.657	45.896
1964	135.858	16 553	61204				

(tableau n° 46) EXPLOITATION des BAMBOUS par REGIONS

Année	Casamance	Sine Saloum	Sén. Oriental.	Total
1959	29,5	37,7	32,8	100
1960	1,4	69,6	12,0	100
1961	14,6	49,4	36,0	100
1962	10,4	34, a	54,8	100
1963	23,0	14,8	62,2	100
1964	19,0	23,1	57,8	100
1965	25,1	20,9	54,0	100
1966	32,0	17,4	50,6	100
1967	38,0	10,2	51,8	100
1968	37,8	15,3	56,9	100
1969	44,5	11,9	43,6	100

Le tableau n° 45 donne l'exploitation des Bambois qui ont
 été commercialisés, c'est-à-dire vendus dans les centres urbains au
 cours de la dernière décennie. On constate que la demande de tiges est
 en augmentation et que celle de panneaux, bien qu'ayant diminué, se
 maintient à un rythme important. Le tableau n° 46 qui répartit l'exploita-
 tion selon les régions productrices fait ressortir l'épuisement actuel
 des peuplements du Sine Saloum et la mise en valeur récente de ceux de
 Casamance.

Oxytenanthera abyssinica peut servir de matière première pour la fabrication de la pâte à papier. Une étude a été réalisée par la Division de Cellulose du C.T.R.T. sur un échantillonnage de Bambous du Sénégal Oriental. Les conclusions sont que le matériau est intéressant en Kraft écri pour les emballages de haute résistance et les sacs multiplis, en Kraft blanchi pour les emballages de qualité, les papier à impression-écriture et les bostols. Les pâtes à haut rendement sont également utilisables pour les transformations en carton. Leur utilisation éventuelle demanderait toutefois une proopction préalable très poussée des peuplements et la mise au point d'une technique de régénération artificielle car une usine même de faible dimension, absorberait un volume considérable de chaumes.

315. POUPARTIA BIRREA

Poupartia birrea est une Anacardiacee très répandue dans le secteur sahélo-soudanien depuis le Sénégal jusqu'en Erythrée, jadis claaake dans le genre *Sclerocarya*, que Perrier de la Bathie a rattaché au genre *Poupartia* dans sa " Révision des Anacardiacees, Burseracees et Icacinacees de Madagascar et des Comores ". Souvent disséminée mais parfois groupée en peuplements clairs, l'espèce peut atteindre 10 à 12 m de hauteur et 50 cm de diamètre avec un fût relativement cylindrique sur 4 à 5 m de longueur.

L'écorce gris-argenté et écailleuse, la cime dénudée de novembre à mai, formée de rameaux très épais, les feuilles pennées, avec 7 à 10 paires de folioles opposées, glabres, les fruits jaunes, gros comme des Mirabelles, murs en juin permettent de reconnaître facilement le Beur. Le bois tendre, de couleur grisâtre, est très apprécié des artisans, surtout pour la fabrication des mortiers. *Poupartia birrea* étant l'un des plus grands arbres dans l'aire de dispersion et celui dont on peut tirer les grumes les plus longues et les plus droites, son exploitation est souvent intense. Au Sénégal, les abattages contrôlés portent sur 300 à 500 pieds par an mais il est vraisemblable que le nombre d'arbres coupés est beaucoup plus élevé.

3 16 PTEROCARPUS ERINACEUS

Pterocarpus erinaceus est une essence de l'Afrique de l'Ouest, vraisemblablement originaire des anciennes forêts sèches de la Moyenne-Guinée et de la Haute Casamance, dont l'aire actuelle s'étend du sud du Sénégal à l'ouest de la République Centre Africaine. L'espèce est assez envahissante ; elle colonise les jachères et les savanes déboisées, ce qui explique son extension vers le sud, jusqu'aux savanes littorales en Basse Guinée, au Togo et au Dahomey.

4. LES PLANTATIONS DE BOIS D'OEUVRE ET D'INDUSTRIE

Les peuplements du Sénégal étant pauvres en essences susceptibles de fournir du bois d'oeuvre, il était normal que les forestiers essaient de multiplier les essences locales les plus intéressantes pour l'industrie et l'artisanat. Parmi celles-ci, *Khaya senegalensis*, très apprécié des exploitants, fut l'objet de plantations en Basse et Moyenne Casamance et même en forêt de Bandia dans la région de Thiès. Partout les résultats furent décevants à cause des attaques d'*Hypsipyla robusta* qui, en détruisant les bourgeons terminaux, empêche la croissance en longueur du fût. Des tentatives de reboisement entreprises dans le domaine soudanien avec *Borassus aethiopicum* ne donnèrent pas de meilleurs rendements, le Rônier poussant lentement et imposant une protection contre les feux itinérants pendant de nombreuses années.

Les expériences sylvicoles menées dans d'autres pays africains au climat comparable prouvèrent que les espèces pyrophiles qui subsistent aujourd'hui dans le boisement naturel des domaines soudanien et sahélien ne sont guère avantageuses à propager car leur croissance est presque toujours lente, leur forme défectueuse, aussi les forestiers orientèrent-ils leur action vers des essences exotiques, asiatiques, australiennes ou américaines. Deux espèces, *Tectona grandis* et *Gmelina arborea* ont trouvé dans le sud-ouest du pays des conditions écologiques qui, bien que sensiblement plus sévères que dans l'aire d'origine, sont favorables à leur développement. La première, utilisée depuis 20 ans, couvre déjà 1.300 ha ; la seconde, employée depuis 6 ans, a permis de reboiser 500 ha. L'une et l'autre donneront des produits de qualité et permettront au Sénégal de restreindre ses importations de bois si la cadence des plantations actuellement suivie se poursuit.

Ses essences ne sont toutefois valables que dans le domaine guinéen et encore sur certains sols seulement. Ailleurs, compte tenu de l'avancement de la Recherche sylvicole dans les contrées **semi-arides**, il est impossible d'escompter produire du bois d'oeuvre d'une façon économiquement valable. Seules des plantations d'espèces de faible hauteur ou de qualité technologique médiocre, exploitées en taillis, pourraient fournir la matière première nécessaire à la fabrication de panneaux de fibre ou de particules.

41 GMELINA ARBOREA

L'aire de *Gmelina arborea* recouvre en partie l'Inde, le Népal, le Pakistan oriental, la Birmanie, Ceylan, la Thaïlande, le Laos, le Cambodge, le Vietnam et les provinces occidentales de la Chine.

L'espèce a été propagée depuis longtemps en Malaisie et aux Philippines et aujourd'hui on le trouve presque partout dans le Sud-est asiatique,

Connue sous son nom birman de **Yemane** dans les pays anglo-saxons, cette **Verbénacée** atteint dans les meilleures stations 1,50 m de diamètre et 30 m de hauteur dont 15 m de fût utilisable mais, le plus souvent, elle ne dépasse guère 0,70 m de diamètre et 10 m de fût. C'est une essence de pleine lumière, à croissance très rapide mais dont la longévité ne va pas au-delà de 40 ans. Le port est élancé en peuplement fermé mais, à l'état isolé, l'arbre demeure bas branchu. L'écorce, lisse et beige clair, résiste bien aux attaques des feux courants. Les jeunes pousses, les pétioles, les inflorescences et le dessous des feuilles sont d'un brun tomenteux. Les feuilles qui tombent pendant la saison sèche sont larges, ovoides, acuminées au sommet, cunéiformes à la base. Les fleurs jaune brun sont groupées en racèmes terminaux. Le fruit est une drupe ovoïde d'environ 2,5 mm de longueur, jaune à maturité qui renferme un noyau assez dur.

Dans l'aire de distribution, les plus beaux peuplements de **Yemane** sont situés dans des secteurs où les précipitations, du type mousson, varient entre 4500 et 7500 mm où les températures maximales sont comprises entre 38 et 43° C et où les minima descendent rarement au dessous de 10° C. Assez plastique vis à vis du sol, le **Gmélina** préfère toutefois les terrains profonds et bien drainés dont l'acidité croît avec la profondeur. Son développement est lié à la fertilité et à la structure physique du sol, surtout dans les stations où les conditions climatiques sont marginales, ce qui explique les échecs enregistrés en Afrique quand on a tenté des reboisements sur des terrains squelettiques ou colmatés.

Le bois dont l'aubier n'est pas différencié pèse environ 470 kg le m³ à 12% d'humidité. Il est gris-jaune ou blanc-rose mais il devient jaune-brun en vieillissant. Il présente une surface brillante et semble légèrement huileux au toucher. Les cernes, nettement visibles à l'oeil nu, sont mis en évidence dans le bois initial par une zone claire dans laquelle les pores sont plus grands et plus nombreux. La structure varie considérablement selon les régions et il semble qu'on n'a pu déterminer si ces différences sont dues à des facteurs externes, tel le climat ou le sol, ou à des caractères génétiques. La résistance à la compression de fil et la dureté sont également variables selon les provenances, nettement inférieures à celles du Teck auquel on compare souvent le **Gmélina** (tableau n° 48). Le bois est aisé à scier, à raboter et à polir. Il se déroule facilement, nécessitant parfois un réglage de la machine pour éviter que les fibres ne s'arrachent là où elles sont enchevêtrées.

(tableau n° 48) COMPARAISON ENTRE LA RESISTANCE
DU GMELINA ET DU TECK
(d'après A.V. THOMAS - 1939)

ESPECE	GMELINA			TECK
	Malaisie	Birmanie	Inde	
• Compression parallèle au fil (kg/cm ²)				
Résistance à la limite élastique	192,5	168,7	180,6	285,2
Résistance à la charge de rupture	309,4	231	226,1	410,9
Module d'élasticité	93.800	87.500	74.900	135.800
• Flexion dynamique				
Nb. de coups de marteau de 50 livres	35	28	30	35
• Dureté Janka				
Tangentielle	391	347	412	451
Radiale	424	345	417	451
En bout	442	302	334	417

Le Gmélina possède de nombreux usages en Asie. Il est employé dans la construction, l'ameublement, la fabrication d'embarcations, le tournage d'objets ménagers. Il est également utilisé en Inde comme essence de reboisement destinée à produire du combustible en raison de sa tolérance au climat, de sa rapidité de croissance et de son fort pouvoir de rejeter de souche. Les premières plantations effectuées en Nigéria furent aménagées afin de ravitailler les mines de charbon d'Enugu en poteaux. Aujourd'hui, les forestiers utilisent en Afrique cette essence soit comme matière première pour la pâte à papier soit comme bois de déroulage pour les intérieurs de contreplaqué et pour la fabrication de boîtes d'allumettes.

L'introduction du Yemane dans les pays africains anglophones, en particulier au Nigéria et en Sierra-Leone, ne semble pas avoir eu lieu avant 1925. Du reste les premières plantations asiatiques, celles de Birmanie, ne datent que de 1916 (DOUAY-1956). L'espèce fut expérimentée en 1954 dans le Parc de Hann à Dakar et quelques plants furent mis en place en 1958 en Casamance dans les forêts de Djibélou et des Bayottes. Leur croissance ayant été rapide, le Service Forestier entreprit en 1963

une plantation expérimentale de 2 ha près de Bignona et lança à partir de 1966 un programme de reboisement de 500 ha en forêts de Boutolatte et de Kalounayes qui est maintenant achevé, pendant cette période, la C.A.F.A.L reboisait 50 ha à Boutolatte pour assurer l'approvisionnement de son usine d'allumettes de Thiaroye. On escompte que les peuplements seront exploitables à partir de la quinzième année.

4 2 TECTONA GRANDIS -----

L'aire naturelle de *Tectona grandis* s'étend en Asie entre le 10^e et le 25^e degré de latitude Nord, Il semble qu'au départ elle ait été morcelée en Inde et en Birmanie, dans des secteurs soumis au régime de la mousson, puis dans le Nord-ouest de la péninsule indochinoise, dans des zones à saison sèche assez prononcée avec toutefois une forte humidité atmosphérique durant cette période. Propagée depuis très longtemps au Cambodge, à Ceylan, en Indonésie et aux Philippines, cette Verbénacée est aujourd'hui subspontanée dans tout le Sud-est asiatique.

Le Teck peut atteindre 50 m de hauteur et 2 m de diamètre avec un fût à peu près cylindrique sur 25 à 30 m, après un empâtement souvent prononcé à la base. Il s'agit toutefois de sujets exceptionnels, très âgés car, en général, l'arbre ne dépasse guère 10 à 15 m sous branche et 1 m d'épaisseur. L'écorce grise, rugueuse, côtelée, épaisse, constitue une protection assez efficace contre les feux itinérants. Les feuilles opposées, sessiles ou à pétioles très courts, sont elliptiques ou ovales, duveteuses, vert clair, d'assez grande taille, surtout chez les jeunes arbres. Elles tombent en saison sèche. Les inflorescences en grandes panicules trichotomes sont dressées et terminales, formées de petites fleurs blanches. La première inflorescence apparaît sur la tige principale, entraînant son dessèchement et le développement de plusieurs bourgeons opposés qui constituent une fourche. La période précédant la première floraison est donc capitale pour le sylviculteur puisqu'elle conditionne la longueur et la rectitude de la grume. Elle semble dépendre de facteurs héréditaires et des conditions d'environnement (GRAM et SYRACK LARSEN - 1958). Les fruits sont des drupes globuleuses de 1 à 1,5 cm, incluses dans le calice élargi et transformé en une enveloppe parcheminée. Ils contiennent 1 à 3 graines dépourvues d'albumen, entourées d'un feutrage épais et spongieux de poils ramifiés, dont le pouvoir germinatif se conserve bien.

La position optimale du Teck se situe dans des contrées où la pluviométrie annuelle est comprise entre 2000 et 2500 mm, à condition que la saison sèche dure au moins trois mois. Sous les climats plus humides, le rythme de croissance est perturbé et les troncs deviennent creux ; par contre, dans des zones moins arrosées, l'essence peut se développer correctement jusque vers 1100 mm lorsque le sol lui est favorable. La transpiration de la forêt de Teck a été évaluée entre 300 et

~~1200 mm/an.~~ BIROT (1965) suppose que la **sécheresse** est à l'origine de la **dormance** et que la **rupture** de cette dernière se **déclanche** automatiquement lorsqu'une certaine dose de **déshydratation** a été appliquée. La défoliation suspend les **prélèvements** d'eau dans le sol et maintient des réserves- suffisantes pour l'**épanouissement** des bourgeons qui apparaissent environ un mois avant les **premières averses**.

Assez plastique au point de vue pluviométrie, Tectona grandis se **montre très** exigeant sur le sol. **C'est** une essence de pleine lumière qui ne **supporte** pas la concurrence. L'enracinement relativement superficiel et **étendu** en largeur demande des terrains **perméables**, bien drainés et **aérés**. La croissance est liée à la **fertilité** du sol en particulier à la teneur en calcium et en potassium. SARLIN (1966) a établi une relation, $R = 1/3 P S$, entre le rendement en bois fort élaboré avant la première **éclaircie**, exprimé en M³/ha/an, la profondeur moyenne P du sol **utilisé** par les racines, **calculée en décimètres**, et la somme **S en milli-équivalents** des bases échangeables du **complexe** absorbant $Sa + Mg + K (+ Na)$. L'espèce ne semble exercer aucune action néfaste sur le sol, on n'enregistre pas de baisse de pH et la densité des différents groupes de microorganismes demeure satisfaisante. **Ce n'est** toutefois pas une plante améliorante car la couche **humifère** produite est pratiquement nulle (DEVOIS - 1959).

L'aubier, large de 1 à 3 cm, est blanc, nettement **différencié** du bois de cœur dont la teinte varie du beige clair presque jaune jusqu'au brun-foncé. Le bois est en général gras au toucher, **légèrement** huileux, mais il **n'y** a aucune exsudation de résine ou d'**oléo-résine**. Cet aspect gras ne l'empêche nullement de prendre un beau poli, durable sous la cire. La plupart **du** temps, il présente des cernes **d'accroissement** bien visibles, souvent flexueux, marqués par une zone poreuse plus ou moins large. **D'après** CHOWDHURY, **cité** par SALLENAVE (1958), en Inde et en **Birmanie**, les Teck ayant 4 à 12 cernes par **inch** sont ceux qui offrent les meilleures résistances mécaniques. Le **matériau** est mi-dur et sa **densité** qui est voisine de 0, 70 à 12% d'**humidité** permet de le classer dans la **catégorie** des bois **légers à mi-lourds**.

Les **rétractibilités volumétriques** tangentielle, radiale et totale **sont** très faibles et seules de rares essences sont comparables au Teck à ce point **de vue**. Le bois est stable et imperméable. Employé dans la construction navale, les **virus** ne jouent presque pas et le bois ne se **déjointe** pas quand les planches sont alternativement mouillées par l'eau puis **séchées au soleil**, Il est également très **résistant** aux attaques des insectes et des champignons et il peut être utilisé sans imprégnation en contact avec le sol. Il **possède** enfin la particularité de ne pas oxyder les **pièces** de fer et de **métal**, même en milieu humide et **marin**. **Assez élastique**, moyennement résistant au **choc**, le bois se

travaille aisément. Il tient bien les clous et Les vis ; il se rabote, se tourne et se ponce facilement. Il convient au déroulage et au tranchage.

Cet ensemble de propriétés confère au Teck une valeur exceptionnelle qui, dans l'aire de dispersion, lui fut reconnue depuis la plus haute antiquité puisqu'on a trouvé au Nord de Bombay des vestiges de son utilisation remontant à plus de 2.000 ans avant notre ère. La découverte à Babylone et à Bagdad de pièces de bois datant de 700 ans avant Jésus-Christ prouvent également qu'il y a longtemps que l'essence fait l'objet d'exportations. Elle bénéficie en Birmanie, en Thaïlande et au Laos d'un statut spécial car, les forêts ayant appartenu jadis aux souverains de ces pays, les populations ont pris coutume de respecter cet arbre aux nombreux usages dans la construction, la menuiserie, l'ameublement et la parqueterie. Rangoom doit sa richesse au Teck. Pendant longtemps les armateurs des nations voisines devaient s'adresser aux chantiers locaux quand ils avaient besoin de bateaux de haute mer car l'exportation des grumes et des sciages était interdite. Sa réputation comme bois de construction navale est d'ailleurs rapidement devenue mondiale et si, récemment, on a fait appel à d'autres essences comme le Doussié ou l'Iroko pour le remplacer, ce n'est que par raison d'économie car aucun de ces bois ne réunit toutes ses qualités.

Aujourd'hui, à cause de son prix élevé, le Teck est en général réservé à l'ébénisterie, à la décoration, à la sculpture et on a de plus en plus tendance à l'employer en déroulage et en tranchage pour recouvrir du contre plaqué, des panneaux et même des feuilles de tissu. En Europe il coûte trois fois plus cher que les meilleurs bois africains.

Tectona grandis fut introduit en 1901 en Nigéria par les forestiers anglais puis en 1907 au Togo et au Cameroun par les Allemands. Les premiers essais de Côte d'Ivoire datent de 1926. Au Sénégal quelques plants furent installés à Bignona en 1933 mais ce n'est qu'à partir de 1957 que des plantations importantes furent réalisées dans les départements de Ziguinchor et de Bignona (tableau n° 49). Sur les 1300 ha existants, les trois quarts sont en excellent état. Seules quelques parcelles implantées au début sur des sols peu propices à l'espèce ont dû être abandonnées. La croissance semble dépendre de la pluviométrie et surtout de sa répartition en juin et en octobre ; elle est inférieure en général à celle calculée dans les peuplements de Côte d'Ivoire et du Togo mais les arbres ont une forme très bonne et ils s'élaguent bien quand ils sont convenablement éclaircis. On compte que les plantations seront exploitables entre 75 et 85 ans.

(tableau n° 49) PLANTATION DE TECK DE CASAMANCE

Années de plantation	Superficie
avant 1957	70 ha
1957 - 1960	253 ha
1961 - 1965	509 ha
1965 - 1970	500 ha

CHAPITRE SEPTIEME

LES ARBRES
ET LA PROTECTION DES SOLS

La dégradation de la végétation naturelle, arborée ou herbacée, entraîne des phénomènes d'érosion qui ruinent le district lorsqu'elle se produit sur une grande échelle. Des mesures effectuées au Congo - Kinshasa ont montré qu'en forêt l'érosion mettrait 40.000 ans pour enlever 15 cm de terre arable; transformée en pâturage et couverte d'une strate herbacée dense, la même parcelle perdrait les 15 cm en 10.000 ans. Si on la cultive en coton, sur billons perpendiculaires à la pente, on arrive à ce résultat en 23 ans; si les billons sont parallèles à la déclivité, le délai est réduit à moins de 10 années.

Le déboisement et la mise en culture des steppes méridionales de l'Ouest de l'URSS au cours du siècle dernier permit d'obtenir 20 quintaux de blé à l'hectare, rendement considéré à l'époque comme excellent. L'extension des superficies provoqua rapidement des catastrophes qui se succédèrent à un rythme de plus en plus accéléré et les années 1891, 1906 et 1911 furent marquées par des famines au cours desquelles des milliers de paysans moururent de faim dans une région qui était réputée être le grenier à céréales de l'Europe.

Analysant le phénomène, DOKOUTCHAEV (IV92) démontra que les défrichements avaient rompu l'équilibre existant entre le climat et la végétation, engendrant une évaporation accrue à la surface du sol et probablement un refroidissement nocturne accentué du terrain, un dessèchement de la couche arable et un abaïeement de la nappe phréatique, le développement de crues printanières plus étendues et plus rapides, une diminution des réserves d'eau des rivières, le tarissement de certaines sources et la transformation en bourbiers des autres, une accentuation de l'effet nuisible des vents d'Est et du Sud-Est qui brûlent les récoltes et dessèchent les sources en été, qui détruisent les semis ou les bourgeons des arbres fruitiers au début du printemps.

Un autre exemple spectaculaire d'érosion est celui qui ravagea les états du Kansas, du Texas, de l'Oklahoma et du Colorado avant la dernière guerre, à la suite d'une exploitation irrationnelle des terres par l'agriculture. Lors de la sécheresse qui marqua dans ces régions la période de 1930 à 1935, le sol dégradé et privé de toute protection végétale se transforma en une poudre impalpable que les vents entraînaient vers l'Est, lui faisant traverser les deux tiers du continent américain. On enregistra alors des tornades chargées de poussières qui couvraient des distances de plus de 1.000 km, sur un front de 500 km, et 3.000 m d'altitude. Certaines d'entre elles s'étendirent sur 450.000 km², transportant plus de 200 millions de tonnes de sol arraché sur 25 cm d'épaisseur. S'abattant sur d'autres contrées, la poussière provoquait

de nouveaux dégâts, stérilisant la terre arable, recouvrant les routes, obscurcissant les villes, en particuliers New - York et Washington.

L'érosion éolienne, peu fréquente sous les climats tempérés, est un phénomène courant dans les zones semi-arides et arides dès que la couverture herbacée disparaît. Lorsqu'il souffle à plus de 15 km/heure à 0,30 m au dessus du sol, le vent provoque la saltation des particules comprises entre 0,1 et 0,5 mm qui, à leur tour, déclenchent la mise en suspension des éléments d'un diamètre inférieur à 0,1 mm.

Au Sénégal, depuis plusieurs années, on constate une intensification du processus de dégradation des sols dans le district des Niayes, dans le Cayor, dans le Baol et dans le Djolof où toutes les conditions sont réunies pour engendrer l'érosion éolienne. Il existe un déficit récurrent d'humidité qui dessèche les horizons superficiels et qui empêche le développement et même souvent la survie de la strate graminéenne à l'époque où l'harmattan balaie le terrain. La structure physique du sol, le modelé dunaire du paysage, la réduction des périodes consacrées aux jachères, le surpâturage constituent autant d'éléments générateurs ou accélérateurs du déplacement des sables par le vent. L'érosion pluviale, par contre, n'est inquiétante que dans certaines stations, en particulier dans le Sud-est du pays où le profil est beaucoup plus accusé.

1. LES BRISE - VENT

On appelle brise-vent tout obstacle qui, en ralentissant la vitesse du vent au voisinage du sol, supprime ou freine les facteurs susceptibles d'engendrer l'érosion éolienne dans la zone protégée. Ce sont en général des pare-vent artificiels en branchage, en roseaux ou en lattes, des haies vives, des alignements d'arbres, des bandes de végétation de basse ou de haute taille.

Les premiers utilisateurs des rideaux brise-vent dont l'histoire fasse mention sont les Syriens qui, il y a plus de 2000 ans, entourèrent des vergers près de Damas avec des Peupliers. En Europe, la plus ancienne réalisation, visible encore aujourd'hui, date du XIII^{ème} siècle lorsque les paysans normands ceinturèrent les fermes et comparèrent les herbages avec des talus surmontés de Hêtres afin de les préserver des vents d'Ouest.

Un peu partout dans le monde, surtout depuis une centaine d'années, de tels dispositifs anti-érosifs ont été créés, en Ecosse, au Danemark, en Suisse, en Allemagne, en Hongrie et même au Sénégal où, vers Louga, certains cultivateurs délimitent depuis longtemps leurs champs avec des haies d'Euphorbia balsamifera pour les protéger des animaux mais aussi **pour les défendre contre le sable**. Ce n'est toutefois qu'à la fin du siècle dernier, en URSS, après la destruction des tchernozyms, que des écrans brise-vent commencèrent à être implantés systématiquement à l'échelle **d'une région** et à **faire l'objet d'études** comme à la Station expérimentale de Kamenaià Steppe.

11 MODE D'ACTION DES BRISE-VENT

Lorsque le vent souffle perpendiculairement à son axe, le brise-vent modifie le champ des vitesses de telle sorte qu'il est possible de distinguer plusieurs secteurs nettement différenciés à son voisinage (GUYOT - 1963) :

- du côté au vent, une partie du flux incident continue sa trajectoire sans être déviée mais la résistance à l'écoulement opposée par l'écran provoque une augmentation de pression, formant un coussin d'air sur lequel glisse l'autre partie du flux (graphique n°A ;

- au dessus de la barrière, on trouve une zone où le gradient de vitesse est accéléré, le flux défléchi étant comprimé contre les couches supérieures - L'accroissement de vitesse ne se manifeste toutefois qu'à une certaine distance au dessus du rideau ;

- du côté sous le vent, il se produit un ralentissement du vent et une baisse de pression entraînant la formation d'un coussin d'air, plus étendu que de l'autre côté, au dessus duquel la répartition des vitesses horizontales reprend progressivement son aspect initial.

La longueur de la zone protégée est proportionnelle à la hauteur du brise-vent mais variable selon sa largeur, sa longueur, la forme de son profil transversal, son degré de perméabilité, la direction et la vitesse du vent, NÄGELI (1946) estime que, dans des conditions moyennes, on obtient une réduction de vitesse supérieure à 20%, à 1,40 m au dessus du sol, sur une distance égale à la hauteur de l'écran du côté au vent, sur 15 à 20 fois la hauteur du côté sous le vent.

Des études réalisées en soufflerie ont prouvé que les rideaux à section rectangulaire sont les plus efficaces et que la perméabilité optimale se situe autour de 48%. Lorsque l'écran présente un profil incliné ou lorsqu'il est peu perméable, la plus grande partie du flux incident est déviée ; la dépression créée du côté sous le vent engendre une force de succion qui agit sur les filets d'air passant au dessus de la barrière et entraîne la formation de tourbillons qui réduisent la longueur de la bande protégée (graphique n° B). La porosité du brise-vent doit toutefois être uniformément répartie sinon la vitesse de l'air qui s'engouffre dans la brèche augmente d'intensité et les premières rangées de plantes cultivées dans la zone protégée, servant d'écran, subissent d'importants dégâts.

NAGELI (1953) a montré que la largeur de l'écran avait peu d'importance et que le facteur essentiel était sa perméabilité au vent. Il fait remarquer que lorsque l'épaisseur d'un rideau d'arbres augmente, le flux le traverse plus difficilement donc la protection exercée par des bandes forestières de plusieurs centaines de mètres de largeur est inférieure à celle de simples brise-vent. D'après ses calculs, l'efficacité de l'écran dépend également du rapport existant entre la longueur et la hauteur . Ce rapport doit atteindre au moins 11,5 quand le vent souffle perpendiculairement et on doit augmenter la longueur de la barrière pour obtenir une protection identique lorsque la direction du-vent est variable.

L'effet protecteur d'une succession de rideaux d'arbres parallèles ne se manifeste qu'au delà d'un certain nombre d'écrans. Il passe d'abord par une série de maxima et de minima de façon plus ou moins périodique, l'amplitude des oscillations s'amortissant au fur et à mesure que l'on progresse à l'intérieur du système (KAISER - 1959). Pour que le vent perde sa vitesse initial, il faudrait qu'il parcourt une distance, variable selon le coefficient de rugosité de la région, comprise entre 30 et 50 km, en rencontrant des barrières implantées à des espacements correspondant à 20 fois leur hauteur.

12 INFLUENCE DES BRISE-VENT SUR LE MICROCLIMAT

L'influence des brise-vent sur le microclimat a surtout fait l'objet de recherches dans les zones tempérées et méditerranéennes, donnant lieu à des conclusions: souvent contradictoires. Les renseignements dont nous disposons pour les régions tropicales à longue saison sèche sont très fragmentaires,

L'évapotranspiration potentielle, dépendant du bilan radiatif, du vent, de la température et de l'humidité de l'air, est transformée dans la bande protégée par les rideaux car ceux-ci modifient certains de ces facteurs et changent les relations qui existent entre eux. DANCETTE a calculé qu'à Bambey, en 1968, un brise-vent constitué d'une rangée d'arbres de faible hauteur (*Azadirachta indica*) et d'une haie de *Pennisetum purpureum* de 2,50 m, avait diminué E. T. P. de 35,5% au cours du cycle végétatif d'une variété hâtive d'arachide (tableau n° 50).

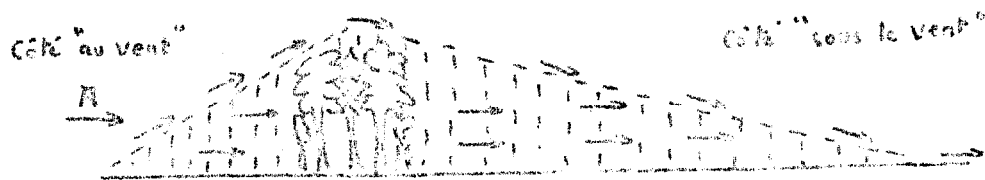
Le ralentissement du vent dans la zone sous le vent entraîne une élévation des températures ^{diurnes} / des couches basses d'air et un refroidissement plus rapide pendant la nuit. Toutefois d'autres facteurs doivent intervenir, en particulier les variations d'E, T, R pendant la journée, les phénomènes de condensation et le rayonnement net durant la nuit. A Bambey, DANCETTE a enregistré derrière les brise-vent une augmentation moyenne de 1, X°C pour les maxima et un relèvement moyen de 0,7°C pour les minima au cours de la saison des pluies de 1968 - (tableau n° 50).

A l'échelle d'une région, l'implantation de rideaux d'arbres augmente l'évapotranspiration réelle car, les essences arborées utilisant des réserves d'eau inaccessibles aux autres végétaux, l'eau évaporée est plus forte et la période d'évaporation est plus longue. L'énergie disponible pour élever la température de l'air diminuant, la température moyenne s'abaisse. Inversement, le déboisement de grandes superficies s'accompagne d'un accroissement de la température, c'est ce qu'a constaté SOZYKINE (1948) en URSS où, à la suite de la déforestation de 40 millions d'hectares au cours du siècle dernier, la température moyenne a augmenté de 1°C dans la zone.

13 INFLUENCE DES BRISE-VENT SUR LE SQL

Les brise-vent freinent l'érosion éolienne en réduisant la vitesse du vent. Ils empêchent l'arrachement des particules fines et les transports de matériaux dans les bandes protégées. Ils limitent également les apports extérieurs de sable qui peuvent modifier la structure du terrain et le stériliser. En bordure de mer ils interceptent les particules de sel charriées par les embruns,

Leur action sur l'humidité du sol au cours de l'année ne semble pas avoir été étudiée dans les régions tropicales sèches. DANCETTE a toutefois montré qu'à Bambey, en 1968, l'évaporation et l'ETP avaient diminué respectivement de 39,7 et 35,5% pendant la saison

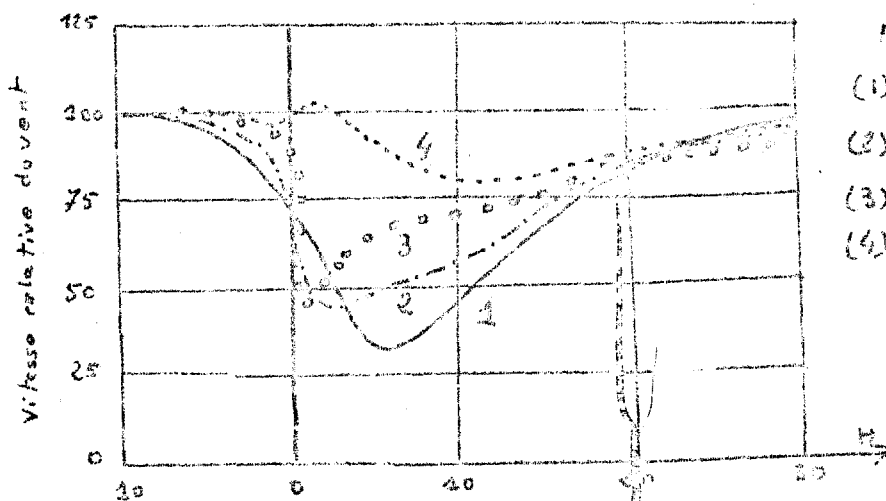


Flux du vent à travers un rideau protecteur

A: moyennement perméable

B: dense

(d'après CROON)



Hauteur :

(1) : 0,55 m.

(2) : 1,10 m.

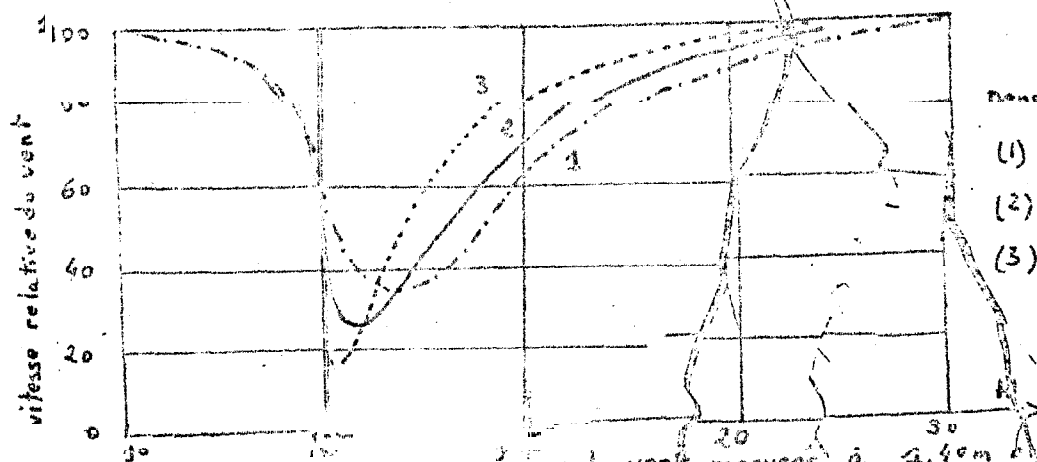
(3) : 2,20 m.

(4) : 3,30 m.

(d'après)

Ralentissement du vent par un écran de 2,20 m de haut avant 45 à 50 % de vitesse, à différentes hauteurs et à différentes distances.

(NÄGELI)



hauteur de l'écran :

(1) : moyenne

(2) : forte

(3) : très forte

Influence des bris-vent sur la vitesse du vent mesurée à 4,40 m au-dessus du sol.

(tableau n° 50) ACTION DES BRISE-VENT A BAMBEY EN 1968
(DANCETTE)

Mois	Juil. ,	Août			Septembre			Octobre			Moy. 103 jours
Décade	3"	1	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	
TEMPERATURES											
Maxi.											
Brise-vent	33,2	36,1	35,4	35,9	34,0	35,3	36,7	37,0	36,8	42,0	36,2
Découvert	33,5	34,9	34,3	34,6	32,6	33,5	35,2	36,1	36,1	40,0	35,1
Mini.											
Brise-vent	23,2	23,2	23,6	24,2	21,9	23,1	22,8	22,6	22,6	19,4	22,7
Découvert	22,7	23,3	23,4	23,8	21,1	22,5	21,6	21,6	22,0	17,9	22,0
EVAPORATION											
Brise-vent	4,3	4,6	4,6	4,5	2,3	2,8	3,6	3,3	4,4	6,9	4,1
Découvert	6,6	7,6	7,1	6,5	3,5	4,4	5,3	6,2	7,5	13,3	6,8
E. T. P.											
Brisevent	4,3	5,1	5,3	4,5	4,0	5,2	5,5	4,4	4,6	5,1	4,8
Découvert	7,3	8,3	8,0	6,3	5,8	8,0	7,6	7,9	7,7	9,2	7,5
Réduct. ET P %	34,2	38,5	33,7	28,5	31,0	35,0	27,6	44,3	40,2	39,0	35,5

des cultures (tableau n° 50). On peut donc penser que la teneur en eau du sol a augmenté au cours de la période dans la bande protégée et que les réserves hydriques furent utilisables plus longtemps par les plantes sarclées après l'arrêt des pluies.

Souvent, on constate qu'il se forme du côté sous le vent, à la limite de l'écran, une frange de terrain desséché. Ceci résulte de la capture d'une partie des précipitations obliques par les arbres. Plus le vent sera violent, plus la trajectoire des gouttes sera inclinée, plus la barrière interceptera d'eau. Ce dessèchement peut être aggravé par l'extension en surface des racines issues des bandes de protection.

Modifiant les conditions de température et d'humidité du sol, les rideaux d'arbres doivent agir à la longue sur la composition et l'activité de la microflore et de la microfaune. SUCHOIVANOV, cité par GUYOT (1963), a prouvé que l'efficacité des engrais était accrue en moyenne de 25% dans une prairie âgée et que l'effet était plus accusé les années de sécheresse.

Dans certains cas, il est vraisemblable également que la litière apportée par le brise-vent améliore la composition chimique du terrain dans les bandes protégées, surtout dans les régions tropicales sèches, lorsqu'on pratique une agriculture extensive sans engrais. Nous étudierons plus loin l'action améliorante de l'Acacia albida et nous verrons que le transport en zone témoin de sol prélevé sous le couvert des arbres est nettement positif sur le rendement des cultures.

14 ACTION DES BRISE-VENT SUR LES CULTURES

Il n'y a pas longtemps encore les brise-vent avaient des adversaires passionnés dans toutes les régions du globe, même au Sénégal où certains agents du Service de l'Agriculture les considéraient comme étant plus nuisibles qu'utiles. Les rideaux d'arbres présentent, il faut le reconnaître, plusieurs inconvénients :

- ils occupent une certaine surface qui est perdue pour l'agriculture ;
- ils constituent souvent un refuge pour une flore et une faune qui peuvent être préjudiciables aux plantes sarclées, aux plantes maraichères ou aux arbres fruitiers ;
- le développement des racines en bordure des écrans abaisse les rendements dans cette zone ;
- l'ombrage des cimes retarde parfois la croissance des végétaux au printemps et accroît les risques de gelées nocturnes dans les régions tempérées ;
- l'augmentation de l'état hygrométrique de l'air peut retarder la maturation des récoltes dans les contrées humides.

Le problème doit toutefois être analysé dans son contexte économique. Or toutes les expérimentations ont prouvé que, malgré la perte de terrain et la diminution des rendements à proximité des rideaux, la quantité globale de produits agricoles était toujours supérieure dans les bandes protégées correctement. Dans les régions tempérées, les effets des brise-vent sont plus sensibles les années sèches que les années humides ; sous les climats secs, ils sont d'autant plus spectaculaires que l'enracinement des plantes est faible. D'après les agronomes soviétiques, l'augmentation des récoltes de céréales et de fourrage peut atteindre 150 à 300 % au cours des saisons défavorables, 15 à 30% les années humides. Au Danemark, les gains moyens sont compris entre 10 et 20%.

L'influence des écrans protecteurs est également très nette sur la qualité des produits agricoles, en particulier avec les plantes industrielles, les arbres fruitiers, les cultures maraichères et florales. Des expérimentations entreprises en Hollande sur la betterave sucrière montrent que non seulement les tonnages récoltés augmentent mais que la teneur en sucre croît. La protection des champs de tabac dans la plaine du Rhin permet d'obtenir des feuilles plus larges et moins épaisses dont la teneur en nicotine est inférieure de près de 30%. En Europe du Nord et dans les pays méditerranéens, les vergers et les terrains consacrés aux légumes sont maintenant toujours entourés avec des haies ou des pare-vent afin de régulariser la production et d'obtenir des produits mieux calibrés. Dans les régions tropicales à longue saison sèche, surtout quand on doit opérer sous aspersion ou irrigation, les cultures industrielles comme celle de la canne à sucre, les agrumes, le bananier et les cultures maraichères nécessitent l'implantation de brise-vent dont l'action sera certes sensible sur l'économie en eau mais dont l'influence immédiate sera de limiter les effets mécaniques nocifs des vents sur la végétation.

15 REALISATION DES BRISE - VENT

Dans les pays à vieille civilisation agraire où le terroir, aménagé depuis longtemps, a été divisé au cours des siècles par un morcellement des propriétés résultant de successions et d'héritages, les brise-vent se composent souvent d'une rangée d'arbres, d'un talus planté ou d'une simple haie dont l'effet protecteur est doublé par une matérialisation des biens. Un exemple frappant de ce cloisonnement du paysage rural est fourni par le bocage vendéen, breton ou normand dans l'Ouest de la France dont la restructuration pose actuellement d'énormes problèmes de bioclimatologie aux agronomes qui tentent de l'adapter aux méthodes modernes d'agriculture.

Dans les zones mises récemment en valeur pour l'arboriculture intensive et la production des primeurs où seules les terres fertiles ou irriguables sont recherchées, leur prix impose également la création d'écrans de faible épaisseur. L'exploitant, considérant l'action mécanique du brise-vent plus importante que son rôle modificateur du microclimat, emploie des rideaux de Conifères à faible développement. Il utilise même souvent des pare-vent artificiels en roseau, ou en lattes de bois dont le coût d'installation et de remplacement intervient dans le calcul des prix de revient au même titre que l'engrais, l'apport d'eau ou les instruments aratoires.

Par contre dans les contrées nouvellement couvertes a l'agriculture et dans les districts où les sols sont restaurés par l'Etat ou de grosses sociétés, on préfère installer des rideaux assez larges. Nous citerons quelques exemples relevés dans la littérature forestière :

- En Australie, en Nouvelle-Zélande et en Afrique du Sud, on utilise en général trois rangées d'arbres. Il n'agit le plus souvent d'une ligne d'Eucalyptus au centre, renforcée de chaque côté par un alignement de Conifères pour maintenir un profil homogène et Eviter la formation de zones de tirage entre les troncs ;

- En Rhodésie, les brise-vent ont 10 m. de largeur et les bandes protégées 400 m de longueur. On les plante avec des Eucalyptus de haute taille à croissance rapide, installés^{en} quinconce et on recèpe tous les 5 à 7 ans les rangées extérieures ;

- En Californie, les vergers d'agrumes sont souvent protégés par une ligne d'arbres, distants de 1,5 m, formée alternativement d'Eucalyptus globulus et de Cyprès. Les brise-vent sont disposés en carrés et calculés de façon à ce que la zone de protection corresponde à 4 à 7 fois la hauteur de l'écran. Pour réduire l'ombrage et la concurrence dans le sol, on coupe régulièrement les branches à 2 m des fûts et on sectionne les racines à 3,6 m des troncs à l'aide d'une sous soleuse pénétrant à 1,5 m de profondeur ;

- En Israël, on a retenu pour les aménagements du Néguev des écrans composés de quatre lignes distantes de 4 m dans lesquelles les plants sont mis à l'écartement de 4 m. On choisit, dans la mesure du possible, un mélange d'espèces, Acacia cyanophylla en bordure et Eucalyptus camaldulensis ou occidentalis au centre. Lorsque seuls les Eucalyptus conviennent à la Station, on traite en taillis les rangées de bordure et on laisse se développer celles du milieu ; (KARSCHON -1966)

- A Cuba où un très important programme de protection des cultures est actuellement réalisé par le Gouvernement, les rideaux ont 9 m de largeur. Au début, on employa plusieurs essences locales ainsi que Tectona grandis, Casuarina equisetifolia et divers Eucalyptus. Aujourd'hui, il semble qu'on s'oriente vers des boisements mixtes de Tamarindus indica taillé en haie, en lisière, de Filao ou d'Eucalyptus saligna au centre, suivant la structure du sol (MORELLET - 1969).

La distance entre les brise-vent, exprimée en fonction de la hauteur de l'écran, varie selon les cultures et la force des vents dans le district. Nous mentionnons au tableau n° 51 quelques valeurs publiées par la F.A.O en 1962.

(tableau n° 51) DISTANCE ENTRE LES BRISE-VENT (F.A.O)

Distance	Pays	Milieu	Auteur
20 à 30 H. 25 H.	Rep. Fed. Allemagne Danemark (Jutland)	Cultures variées Plantes sarclées (sol sableux)	KREUTZ (1952)
25 H. 20 à 25 H.	Suède U.S.A.	Cultures variées Plantes sarclées Prairie	FLensburg (1940) PETERSSON (1947) BATES (1944)
moins de 20 H. 17 H.	Moyen . Orient Rep. Fed. Allemagne	Cultures diverses Plantes sarclées (sol sableux)	GOOR (1955)
17 H. 15 à 20 H.	Nouvelle-Z élande Israël	Vergers d'agrumes Culture de plein champ	BENDER (1955) HUME & BAILY (1952) KARSCHON (1956)
14 à 18 H.	Rep. Fed. Allemagne	Plantes sarclées Prairie	WOELFLE (1938)
15 H. 12 H. 4 à 6 H.	Hollande Hollande Hollande	Vergers (intérieur) Vergers (côte) Vergers (côte)	Van der LINDE (1955) Van der LINDE (1955) Van RHEE (1958)

Le choix des essences forestières est très important dans la réalisation des brise-vent. Elles doivent pousser vite pour que le rideau soit efficace rapidement ; elles doivent avoir un encombrement réduit et un tronc garni de branches dès la base ; leur feuillage doit être pérenne ou tout au moins bien formé aux époques où les vents sont nuisibles aux cultures ; le système racinaire doit être peu étendu en surface pour limiter la concurrence en bordure. En zone tempérée, l'expérience des plantations forestières et des reboisements urbains a permis depuis longtemps de sélectionner les meilleures essences pour chaque type de station et de culture. Dans les régions méditerranéennes les recherches sont assez avancées grâce aux travaux réalisés depuis 20 ans au Maroc, en Algérie et en Israël. Dans les contrées tropicales à longue saison sèche, tout reste à faire.

2. LES BRISE - VENT AU SENEGAL

Personne ne conteste maintenant l'utilité des brise-vent au Sénégal et, depuis une dizaine d'années, le Service forestier a été chargé de réaliser des dispositifs anti-érosifs dans le district des Niayes ouvert à la culture maraîchère puis dans le Centre-ouest du pays où la dégradation du sol s'intensifie à la suite de la culture de l'arachide,

21 LES BRISE - VENT NATURELS

Lorsqu'en 1965, il fut décidé d'ouvrir à la culture une zone de 10.000 ha en forêt de Déali, dans la région de Diourbel, et d'en confier l'exploitation au Khalife général des Mourides, le cahier des charges, rédigé par les Directions de l'Agriculture et des Eaux et Forêts, imposait une rotation Mil-Arachide et le maintien de bandes boisées de 50 m de largeur, espacées de 200 m. On pensait que les vents violents qui soufflent du Nord-est pendant la saison sèche seraient freinés et que les phénomènes d'érosion éolienne que l'on constate partout dans le district dès que la déforestation s'étend sur des superficies importantes demeureraient limités. On escomptait également que l'autorité morale du bénéficiaire du terrain permettrait le respect des clauses préservatrices.

La station fut rapidement mise en valeur et déboisée au bulldozer en tenant compte du quadrillage effectué par les agents forestiers. Toutefois, dès la première année, la totalité du sol ayant été ensemencée en arachide au profit du Khalife, ses disciples établirent leurs champs personnels dans les zones de protection, les défrichant à la main selon la méthode traditionnelle. Cette pratique s'étant renouvelée plusieurs saisons de suite, malgré les mises en garde des Eaux et Forêts, il est maintenant impossible de reconnaître le plan d'aménagement initial. Le domaine, établi dans une région marginale pour la culture extensive, est en voie de stérilisation.

L'opération sur laquelle les autorités administratives avaient fondé de gros espoirs et qui devait servir d'exemple pour l'aménagement des zones pionnières du Sud-est montre qu'il est actuellement difficile d'agir dans le milieu rural sénégalais en faisant confiance à l'initiative privée.

22 LES BRISE-VENT ARTIFICIELS

Dans les départements de Louga et de Dagana, surtout dans le secteur côtier, beaucoup de paysans ont installé depuis longtemps des

haies d'*Euphorbia balsamifera* pour protéger les cultures vivrières implantées sur les piémonts dunaires contre les incursions du bétail et contre l'ensablement. Cette espèce sahélo-saharienne aux rameaux flexibles, épais, charnus, inermes, gorgés de latex atteint 2 à 3 m de hauteur. La mise en place de boutures est très facile, donnant rapidement des touffes assez denses et ramifiées dès la base qui se rejoignent et constituent une barrière efficace contre le vent, même en saison sèche lorsque les branches sont défeuillées. Dans la Presqu'île du Cap-Vert, on emploie de préférence pour entourer les champs de manioc ou tout simplement des terrains appropriés et maintenus en friche *Euphorbia Tirucalli*, arbuste inerme aux rameaux cylindriques et ramifiés toujours verts, dont les feuilles très petites passent inaperçues. Il s'agit d'une Euphorbiacée fréquente à Madagascar sur les rocailles et les plateaux calcaires du centre et du Sud-ouest de l'île, abondante sur les dunes de Majunga qui fut introduite au Sénégal sous le nom inexact d'E. Intisy.

Ces brise-vent ponctuels, toujours de faible Etendue, ne font l'objet d'aucun aménagement d'ensemble. Ils sont dûs à l'initiative paysanne et n'ont jamais été encouragés par les pouvoirs publics qui se sont toujours montrés réticents vis-à-vis des Euphorbes, les considérant comme des plantes sales, zones de refuge pour les serpents et les rongeurs. Pour protéger les jardins, les vergers et certains champs, l'Administration recommande *Casuarina equisetifolia* sur les sols sablonneux dans les districts littoraux et *Prosopis juliflora* ou *Anacardium occidentale* à l'intérieur du pays mais, jusqu'à présent, les réalisations demeurent très limitées, groupées dans la Presqu'île du Cap-Vert, aux abords des capitales régionales et dans quelques propriétés privées.

Un programme de reforestation de 3,000 ha, sous forme de rideaux brise-vent orientés perpendiculairement aux vent? dominants qui soufflent du Nord-est, a été retenu par le second Plan pour limiter l'érosion éolienne qui stérilise les sols dans le Centre-ouest du Sénégal complètement déboisé pour la culture extensive de l'arachide. Les travaux, financés par le F. E. D. ont commencé dans les départements de Thiès à Thiénaba, de M'Backé à N'Gabou et de Gossas près de Colobane. Les écrans de 25 m de largeur, complantes en *Anacardium occidentale*, seront traités en vergers, permettant l'approvisionnement d'une unité de décortilage de noix-cajou, assurant un revenu complémentaire aux ruraux. L'essence choisie n'est certainement pas idéale, surtout en peuplement pur car, sa taille étant réduite, l'effet anti-érosif sera assez limité. Toutefois, compte tenu des connaissances sylvicoles actuelles, elle était la seule économiquement valable car elle est rustique, d'implantation aisée par semis directs ; son développement est assez rapide et elle ne demande que des soins cultureux peu coûteux. Si les essais d'élimination d'*Eucalyptus* menés à Eambey et à Linguère par le J. T. F. T.

permettent de sélectionner une espèce résistant aux conditions écologiques du district, il sera toujours possible de renforcer la portée et l'efficacité des brise-vent en installant au milieu des bandes une ou deux rangées d'arbres plus élancés que les Darcassou.

23 LA PROTECTION DES DUNES LITTORALES

La Presqu'île du Cap-Vert est bordée sur la côte nord par une ligne de dunes vives dont la progression vers l'intérieur s'est accentuée depuis 1920, au fur et à mesure que l'agglomération dakaroise se développait. Les sables, jadis fixés par une végétation spontanée herbacée et ligneuse, devinrent mobiles dès que les troupeaux eurent éliminé le couvert végétal. Entraînés par l'alizé, ils envahirent les étangs littoraux de Youi, de M'Bobousse, de Retba et recouvrirent progressivement les sols à vocation maraîchère. MAHEUT (1959) évalue entre 10 et 12 m par an l'avancement du cordon dunaire vers l'arrière pays. Reprises par le vent sur les dunes et transportées souvent à de grandes distances, les particules siliceuses se déposaient et s'accumulaient derrière le moindre obstacle, le recouvraient puis le franchissaient. En 1945, la Direction des Travaux Publics estimait que si l'ensablement se poursuivait à la même cadence, la base de la presqu'île serait rapidement coupée par les sables.

L'intervention du Service forestier fut décidée en 1943 - Il était hors de question d'essayer d'arrêter la masse de sable déjà en mouvement ; une action Était seulement possible, compte tenu des moyens financiers disponibles, sur le front littoral afin de stopper de nouveaux départs. Parmi les nombreuses essences forestières sénégalaises ou exotiques expérimentées, une seule, *Casuarina equisetifolia*, toléra ce milieu particulièrement *ingrat*. Le Filao est en effet capable de se développer sur un sol siliceux très pauvre et sans cohésion, de résister à un ensablement partiel et surtout de supporter les effets des vents violents et chargés d'embruns. Deux autres facteurs auxquels on n'avait pas pensé au début se révélèrent néfastes aux introductions d'arbres, le pH élevé du sol dû à sa richesse relative en débris coquilliers marins et la présence de crabes qui venaient la nuit sectionner les jeunes plants, en particulier ceux d'*Anacardium occidentale* et d'*Acacia*.

Le dispositif retenu se composait de bandes de 150 à 200 m de largeur et de 1 km de longueur, parallèles au rivage, à environ 100 m de la laisse des hautes eaux, séparées les unes des autres par des couloirs de 100 m destinés à permettre l'accès au littoral des pêcheurs et surtout des troupeaux nombreux dans le district pendant la saison des pluies. L'implantation des arbres n'était possible qu'après installation sur le front de mer d'une palissade formée d'un clayonnage de

0, 75 m de hauteur en panneaux de Bambou ou en feuilles de Palmier qui retenait pendant **deux ans les apports de sable**, formant **une dune d'environ 10 m de largeur et 2 m de hauteur derrière laquelle** les Filao s'enracinaient. Ultérieurement, lorsque **la dune basculait au dessus de la barrière**, les premières rangées de **Casuarina** étaient submergées mais **les plants parvenaient à survivre, s'opposant à la progression du sable**. Il fut toutefois nécessaire de **cloisonner les bandes par des écrans de 0, 50 m de hauteur**, en branchage ou en Bambou, orientés perpendiculairement aux vents dominants **et distants de 20 m pour que le peuplement se développe correctement**,

Les reboisements, financés par le F.I.D.E.S., furent exécutés entre 1949 et 1958. Ils couvrent 424 ha et fixent 17.850 m de littoral. L'opération peut être considérée comme un succès sur le plan de la sylviculture et l'effet de protection qu'on escomptait a été atteint. Son coût fut toutefois très élevé car l'implantation du dispositif impose 500 m de clayonnage par hectare et il est nécessaire d'arroser les Filao pendant plusieurs mois. Le prix de revient, estimé à l'époque à 190.000 francs CFA l'hectare, serait actuellement de près de 300.000 francs CFA.

CHAPITRE HUITIEME

LES ARBRES
ET LA REGENERATION DES SOLS

Lorsqu'on pratique une agriculture sans apport de fumier ou d'engrais, seul le peuplement arboré est capable de reconstituer le sol après épuisement. Le rôle dévolu à la végétation spontanée peut se définir ainsi : mobilisation des réserva³ minérales préexistant dans le sol sous une forme difficilement utilisable pour les plante³ cultivées, aux exigences généralement fortes mais au pouvoir assimilateur faible ; enrichissement du sol en matières organiques, c'est-à-dire amélioration de ses propriétés physiques et augmentation de sa teneur en azote ; élimination de certaine⁵ espèces adventices dont la concurrence est redoutable pour les plantes cultivées (SCHMID - 1960). Toutefois, le³ cimes des arbre³ étant en général pourvue³ de feuilles pendant la période de³ cultures, il est impossible d'ensemencer sous leur couvert et on doit couper et brûler la forêt ou le taillis pour exposer le sol à la lumière.

Le sarclage qui était encore en usage en Europe au cours du siècle dernier n'est plus possible aujourd'hui que dans les pays où il existe des terres disponibles car, si on veut que les rendement³ des plantes sarclées soient soutenus, il est nécessaire que le³ superficies consacrées aux champs ne dépassent pas le cinquième, parfois le dixième du terrain. Avec l'accroissement démographique qui caractérise notre époque, les terrains vacants, surtout ceux à vocation agricole, deviennent de plus en plus rare³ et il est prévisible qu'avant la fin du siècle tous devront être mis en valeur et cultivés avec des périodes de repos de plus en plus brèves, ce qui imposera une transformation totale de³ technique³ culturales dans presque tous le³ pays en voie de développement.

On rencontre en Afrique, dans le³ régions tropicales à longue saison sèche, une Légumineuse forestière, *Acacia albida*, qui fertilise les sols et dont la cime est défeuillée pendant la saison pluvieuse. Elle enrichit le³ horizon³ superficiels plus que les autres essences arborées et son ombrage ne gêne pas le³ agriculteurs. Son effet sur les cultures est bien connu de la plupart des paysan³ en zone soudanienne ; au Sénégal, les Sérères l'ont propagée dans l'ouest du pays ; au Niger, les Sultans de Zinder avaient jadis édicté des mesures draconiennes pour sa protection, tranchant la tête de celui qui coupait un arbre sans autorisation, sectionnant le bras de celui qui le mutilait.

La multiplication de l'*Acacia albida*, chaque fois qu'elle est réalisable, devrait permettre de passer progressivement du stade de l'agriculture itinérante à celui d'une agriculture intensive avec engrais, fumure et travail du sol souhaitée par le³ agronomes et le³ économistes mais que, souvent, les possibilités financières de³ gouvernement³ n'autorisent pas à mettre en place.

I. DESCRIPTION DE L'ACACIA ALBIDA

11 MORPHOLOGIE

Pouvant atteindre 20 m de hauteur et 1 m de diamètre, *Acacia albida* dépasse souvent en taille et en volume les autres espèces forestières rencontrées dans son aire de dispersion. Les vieux sujets, au fût libre sur 6 à 8 m mais à la base épaissie et fréquemment mutilée par le feu, présentent des branches ascendantes et une cime étalée en parasol tandis que les jeunes arbres dont le tronc est entièrement garni de rameaux s'élancent en pyramide. L'écorce est assez épaisse, ^{assez} au début, profondément fissurée avec l'âge.

12 CARACTERES BOTANIQUES

Légumineuse mimosée, *Acacia albida* fut déterminé par BAILLON qui le classe en dehors du genre *Acacia*. En 1934, CHEVALIER, se fondant sur des considérations de morphologie de la fleur et d'anatomie du bois, en fit un genre nouveau, monotypique, qu'il baptisa *Faidherbia* en hommage à l'organisateur du Sénégal qui s'était également intéressé à la végétation de ce pays. L'arbre établirait une liaison entre les *Acaciae* et les *Ingleae*, se distinguant du genre *Acacia* par les étamines soudées entre elles sur une grande étendue, par les pétales libres mais soudés à la base avec les filets staminaux, par le fruit qui rappelle beaucoup celui des *Enterolobium* d'Amérique. Depuis la révision en 1958 de " *Flora of West Tropical Africa* " d'HUTCHINSON et DALZIEL par KEAY, le genre *Faidherbia* est tombé en synonymie avec le genre *Acacia*.

Les feuilles composées, légèrement pubescentes, sont de couleur gris-vert bleuté. Elles présentent 3 à 7 paires de pinnules ayant chacune 10 à 15 paires de foliolules oblongues, parfois obtusément mucronées, longues de 4 à 7 mm, larges de 1 à 2 mm. Sur le rachis, à la base de chaque paire de pinnules, existe une glande non stipitée. Les feuilles apparaissent dès la fin de la saison des pluies et persistent durant toute la saison sèche.

Les fleurs, sessiles, en épis axillaires denses, ont de 7 à 10 cm de long. D'abord blanc-crème puis jaunes, elles sont très odorantes. Le calice possède 5 lobes avec 40 à 50 étamines. La floraison se produit deux mois environ après le départ de la végétation.

Le fruit est une grosse gousse, longue de 10 à 15 cm, large de 2 à 3 cm dont la surface, concave d'un côté, devient convexe de l'autre. Le mésocarpe, charnu à l'état frais, se lignifie, s'enroulant en spirale. La gousse, jaune-orange à maturité, est indéhiscente et tombe trois mois après la floraison. Elle contient des graines ovoïdes, non aplaties, brun-foncé et brillantes.

2 - ÉCOLOGIE DE L'ACACIA ALBIDA

Acacia albida est un arbre typiquement africain qu'on rencontre dans toutes les contrées à longue saison sèche depuis le Sud-Algérien jusqu'au Transvaal, de l'Atlantique à l'Océan Indien. Des peuplements denses existent dans l'ouest du Sénégal, près des fleuves au Mali, dans toute la Haute Volta, à proximité des villages dans le sud du Niger et dans le nord de la Nigéria, dans la vallée du Logone au Tchad, dans les plaines du bas Chari et du Cameroun méridional. Au Kenya il est très commun. Il est encore présent bien que disséminé, aux abords des puits et dans les oasis, en Mauritanie, en Lybie, au Soudan. On le retrouve en Egypte, dans la Vallée du Nil, du Caire aux premières cataractes et, en Somalie, il se propage dans les galeries forestières. Dans l'hémisphère australe, on le revoit en Angola, au Mozambique, en Rhodésie. En Ouganda, il émerge des plaines inondées et au Tanganyika on le considère comme une espèce hydrophile.

Les botanistes ne sont pas encore mis d'accord pour situer son aire d'origine. AUBREVILLE penche pour l'Afrique orientale ou australe, en bordure des rivières, tandis que CHEVALIER le fait naître dans les steppes de l'Afrique du Nord et du Sahara avant qu'elles ne soient desséchées. Le cycle végétatif de l'espèce montre que celle-ci a été introduite dans les vastes zones de l'Ouest africain où on trouve actuellement les plus beaux peuplements. Couvert de feuilles en pleine période sèche, défeuillé durant la saison des pluies, *Acacia albida* fait en effet figure d'un étranger dans la flore locale et il est incontestable que l'hérédité l'emporte ici sur l'adaptation climatique.

Nous ne pouvons trancher entre les deux théories mais nous penserions plutôt avec AUBREVILLE qu'il s'agit d'une ancienne espèce australe ayant colonisé le continent africain au cours des siècles. Sa présence dans l'Adrar, dans le Tassili des Azdgers, dans le massif de l'Afr, sur la piste d'Agadès à Bilma, dans l'Ennedi, sur le chemin des caravanes allant du Tchad au Soudan ne peut s'expliquer que par une dissémination des graines par les animaux. Son abondance dans les districts cultivés de la zone soudanienne, alors qu'à quelques kilomètres, en forêt, elle eût rare ou totalement absente, son installation sur les terres récemment ouvertes à l'agriculture constituent des preuves de son caractère anthropophile.

Les sols siliceux et silico-argileux conviennent à l'*Acacia albida* ; on ne le trouve pas sur les terrains latéritiques et rocheux. Il semble toutefois que ce soit la présence d'une certaine humidité dans les couches sous jacentes, plus que la composition physique ou chimique du substratum, qui intervienne dans sa répartition. Conservant ses feuilles en saison sèche dans un milieu particulièrement chaud, ensoleillé et ventilé, il est exigeant en eau. Les peuplements denses sont liés à la présence d'une nappe phréatique assez proche de la surface, les individus isolés de forte taille sont toujours implantés dans des stations où les eaux d'infiltration ou de ruissellement peuvent s'accumuler.

Le système racinaire, du type-pivotant, est en général très développé. On a trouvé en fonçant des puits dans le département de Bambey des morceaux de racines ~~fraîches dans les~~ horizons 22/24 m qui doivent appartenir à *Acacia albida* ~~car seule cette essence était présente à l'état adulte dans les environs.~~ Par contre des observations effectuées sur des arbres ~~partiellement~~ déchaussés par des entreprises qui prélevèrent de la terre pour la mise en forme de routes ou pour l'ouverture de tranchées ~~destinées à l'adduction d'eau de Dakar~~ montrent que les racines latérales sont rares près de la surface. Nous n'en avons rencontré en abondance que sur des sujets ayant poussé sur des dunes stériles après avoir été récépés pendant plusieurs années et dans des endroits où la nappe aquifère affleurait à environ 1 m de profondeur.

JUNG (1967) signale la présence de nodules apparemment effectifs sur des cultures réalisées en milieu stérile mais il n'en a jamais obtenu sur des plantules provenant de graines mises à germer in situ. Dans nos expérimentations nous avons recherché des nodosités et n'en avons trouvé que sur des sujets complantés sur dunes littorales. Il semble donc que la fixation de l'azote atmosphérique par mécanisme symbiotique ne constitue qu'une exception et qu'elle soit limitée à des cas où il existe une carence totale en azote,

3 - ACTION DE L' ACACIA ALBIDA SUR LES SOLS

Il y a longtemps que, remarquant une végétation plus abondante sous l'ombrage des *Acacia albida* que sous le couvert des autres arbres, les agronomes travaillant dans les contrées tropicales ont mentionné son action bénéfique sur les sols. PORTERES (1952), CHARREAU et VIDAL (1959), DUGAIN (1960), O. D BOURKE (1963) ont publié quelques chiffres relatifs à l'amélioration des sols superficiels situés sous la cime mais ce n'est que très récemment que G. JUNG sur jachères de longue durée et J. F FOULAIN sur terrains de culture ont mené à Bambey des recherches systématiques sur l'action de l'*Acacia* sur les sols Dior.

31 INFLUENCE SUR LES PROPRIETES PHYSIQUES

Il ne semble pas exister de différence entre la teneur en argile et limon dans les horizons 0/10 et 10/20 cm sous *Acacia* et hors *Acacia*. On note toutefois en terrain découvert un écart significatif entre les deux horizons qui résulte, peut-être, du lessivage et de l'érosion. Par contre la teneur en matière organique croît dans une proportion notable sous les arbres. Cette augmentation qui va du simple au double en surface depuis la zone témoin jusqu'aux abords du tronc est encore sensible à 120 cm de profondeur.

JUNG a trouvé sous la frondaison une augmentation de 52 % pour l'humidité équivalente mesurée à $pF = 3$ et un accroissement de 72 % à $pF = 4$, 2. POULAIN estime toutefois que si on adopte $pF = 2,8$ comme niveau au dessus duquel le facteur eau ne limite plus la croissance des plantes, l'eau disponible est la même sous *Acacia albida* et dans la zone témoin,

L'humidité du sol en place se maintient toute l'année à un taux plus élevé sous *Acacia* dans les horizons 0/10 cm. Ceci résulte d'une évapotranspiration plus faible sous l'arbre.

32 INFLUENCE SUR LES PROPRIETES CHIMIQUES

Dans les jachères, sous *Acacia albida*, le pH est supérieur en toutes saisons de 1,3 unité en surface à 0,3 unité vers 140 cm ; la conductivité croît de 135 o/o et la capacité d'échange passe dans les horizons supérieurs de 1,78 en terrain découvert à 4,85 à proximité du tronc, se stabilisant dans les deux positions à 1,1 vers 120 cm. L'action améliorante de l'*Acacia* sur les propriétés chimiques des sols Dior est moins importante quand la terre est cultivée, elle est toutefois significative.

Le niveau des cations échangeables augmente fortement sous l'arbre. K et Na sont peu influencés mais Ca et Mg qui représentent 95% de la somme des rations échangeables dans un sol dior subissent un accroissement considérable. Le taux de saturation progresse de façon hautement significative, ce qui va de pair avec l'augmentation du pH. Il n'est toutefois égal à 100 que dans les dix premiers centimètres.

JUNG montre que l'enrichissement, en phosphore de l'horizon de surface est remarquable sous *Acacia* pendant la période sèche, le taux de P^{205} total passant de 0,24 o/o en zone témoin à 1,60 o/o près du fût. POULAIN trouve une amélioration beaucoup plus faible dans les champs.

33 INFLUENCE SUR LES PROPRIETES ORGANIQUES ET BIOLOGIQUES

Les taux de carbone total et d'azote total sont deux fois plus élevés à proximité du tronc qu'en zone témoin. Alors qu'en terrain découvert les variations sont faibles en saison des pluies, la teneur en carbone total accuse un maximum en août et septembre sous *Acacia*, époque qui correspond à la reprise in situ de l'activité microbiologique, à la décomposition du stock organique et à l'apport de litière.

Le rapport C/N est voisin de 10 dans les deux situations sur sol cultivé. Il est plus faible sous les arbres dans les jachères, sans doute parce que le rapport C/N des feuilles d'*Acacia albida* n'atteint que 17 alors que celui des graminées qui constituent le couvert végétal le plus important en zone témoin est de 80.

L'activité biologique est 2 à 5 fois plus forte sous Acacia, quelle que soit la période des prélèvements. Sa détermination par dégagement de CO_2 , indice glucose, taux de saccharase, activité déshydrogénase ou asparaginase met toujours en évidence un gradient très net depuis la zone témoin jusqu'au tronc. Les variations saisonnières sont marquées, en toutes positions, par un maximum en fin de saison sèche sauf pour l'activité d'asparaginase qui subit une hausse pendant les pluies.

La présence de l'Acacia n'influe pas sur la densité de la microflore, sauf sur celle des champignons plus abondants sous la cime. Seuls les germes cellulolytiques et nitreux sont beaucoup plus nombreux. JUNG estime toutefois qu'il doit exister une microflore banale sur laquelle l'arbre n'a aucune action et une microflore spécialisée qui serait liée à sa présence.

Le coefficient de minéralisation du carbone, voisin de 3 en terrain découvert, marque une légère augmentation sous Acacia. Ce même, le pouvoir cellulolytique s'accroît de 115 à 122 % et le dégagement de CO_2 sur terre enrichie par 0,5 % de cellulose, passe du simple au double.

La teneur en azote minéral du col dior qui est relativement faible demeure l'année durant 2 à 3 fois plus élevée dans la zone soumise à l'action de l'Acacia albida. Le maximum de la teneur en azote ammoniacal se situe en fin de saison sèche ; le maximum de la teneur en azote nitrique a lieu après les premières pluies. Ces dernières entraînant une reprise de l'activité bactérienne, on enregistre une très forte minéralisation de l'azote organique. Elles sont toutefois insuffisantes pour provoquer un lessivage des éléments minéraux aussi les nitrates s'accumulent-ils jusqu'à ce que l'humidité du sol atteigne la capacité au champ. Ce stade est très fugace et, dans les semaines qui suivent, les nitrates sont réorganisés par les microorganismes puis lessivés ou utilisés par les végétaux tandis que l'azote ammoniacal est minéralisé, volatilisé ou, peut-être, déplacé par le calcium apporté par la litière d'Acacia albida.

Le pourcentage des réserves minérales d'un sol déterminé par des méthodes microbiologiques fournit une bonne approximation des éléments fertilisants mis à la disposition des microorganismes et des végétaux au moment du démarrage des cultures. Quand on va de la zone témoin à celle couverte par Acacia albida, on constate que le niveau minéral augmente de 20 à 40% selon les périodes, que le taux de 2^{20}O^5 est de 2 à 3 fois plus élevé, que les teneurs en azote utilisable sont beaucoup plus importantes.

4 - DETERMINATION DE L'ACTION AMELIORANTE DE L'ACACIA ALBIDA

Comparant les litières d'Acacia albida et de Guiera senegalensis, arbuste dominant dans les jachères, JUNG constate que la première

élève considérablement le niveau initial de l'activité biologique du sol Dior alors que la seconde n'influe que faiblement sur les caractéristiques microbiologiques et laisse parfois apparaître, à plus ou moins brève échéance, un déséquilibre biologique qui se traduit par un blocage de l'azote minéral. La minéralisation de l'azote est correcte sous *Acacia*, bien qu'un peu freinée au départ ; celle du carbone est aisée, pouvant même provoquer une disparition trop rapide de la matière organique si la strate d'*Andropogon gayanus* ne fournit pas au sol un complément de matière organique à minéralisation de carbone très progressive.

Les éléments minéraux stockés dans un arbre font retour au sol par l'intermédiaire de la litière, des fruits et du bois mort, par la décomposition des racines ou leur production d'excrétions, par le lessivage de la cime par les eaux météorites. Les apports de litière d'*Acacia albida*, maxima en août au moment de la défoliation et de novembre à janvier pendant la chute des fleurs, représentent à Bambey 4,2 T/ha/an, chiffre comparable à celui mentionné par DOMMERGUE (1963) pour un peuplement forestier de zone tropicale semi humide. Les gousses qui tombent en mars et avril sont évaluées à 5,4 T/ha. Par contre les restitutions par le bois et l'écorce, sensibles surtout de novembre à janvier lors de la reprise de l'activité de l'arbre, accusent 0,9 à 3,1 T/ha selon l'âge, c'est-à-dire très peu en comparaison des 10 T/ha/an données par NYE (1961) pour la forêt semi-décidue du Ghana.

Le taux de décomposition de ces divers matériaux est beaucoup plus élevé que dans les formations forestières des pays tempérés. JUNG (1970) qui l'a calculé à partir de la formule d'OLSON obtient 1,1, ce qui revient à dire que la totalité des retombées serait décomposée en moins d'une année. L'apport d'azote représente 186 kg/ha dont 48% proviennent des feuilles, 38% des fruits et 14% du bois. Les quantités de potassium s'élèvent à 76,5 kg/ha dont 70% pour les fruits, 23% pour les feuilles et 7% pour le bois. L'enrichissement en magnésium qui atteint 38,3 kg/ha est fourni pour 60% par la litière, 15% par les fruits et 25% par le bois. L'apport de calcium totalise 222 kg/ha, répartis à raison de 44% pour les feuilles, 10% pour les fruits et 46% pour le bois. L'apport de phosphore n'atteint que 3,89 kg/ha, 49% en provenance des fruits, 31% des feuilles et 20% du bois, chiffres deux fois moins importants qu'en zone tempérée. On peut supposer que P subit un blocage préférentiel par rapport aux cations échangeables Mg, K et Ca et que les pertes sont minimales car, dans la zone soumise à l'influence de l'*Acacia albida*, on trouve un pourcentage d'augmentation identique entre ces divers éléments quand on passe du sol témoin aux abords du tronc.

Les gains en éléments minéraux par l'intermédiaire des racines sont difficilement mesurables. GREENLAND et KOWAL (1960) estiment qu'au Ghana, en forêt semi décidue, ils sont de l'ordre du dixième de la production résultant de la litière et du bois. *Acacia albida* étant une Légumineuse, on pourrait penser qu'un enrichissement en azote proviendrait d'une fixation de l'azote atmosphérique par voie aymbiotique ; nous avons vu que si JUNG avait

décelé *in vitro* des nodules apparemment effectifs car entraînant des différences de croissance sur les jeunes plantules, ce n'était qu'exceptionnellement qu'on en rencontrait *in situ*. Par contre, la présence de l'Acacia étant liée à celle d'une nappe phréatique proche de la surface, il est possible que cette dernière fournisse à l'arbre une partie des éléments minéraux qui lui sont nécessaires, en particulier de l'azote. A l'appui de cette hypothèse, on peut citer les travaux de BLONDEL (1967) qui constate à Bambey une remontée des nitrates vers les horizons superficiels après la saison des pluies.

Le lessivage de la frondaison par les eaux de pluies ne doit guère enrichir le sol car la cime est défeuillée à cette période. Des analyses effectuées sur les eaux recueillies sous Acacia et dans la zone témoin n'ont mis en évidence aucune différence significative dans les teneurs en nitrates.

5 - ACTION DE L' ACACIA ALBIDA SUR LE CLIMAT

DANCETTE a effectué en 1966 quelques études bioclimatologiques à Bambey afin de vérifier si le microclimat qui caractérise Acacia albida est favorable aux cultures pratiquées sous son couvert.

L'interprétation statistique des évaporations calculées en juillet avec des Cvaporomètres de Piche à l'air libre placés à 0,50 m du sol, dans les quatre directions cardinales, à trois distances du tronc, n'a donné aucune différence significative mais il est possible qu'une diminution d'évaporation se produise sous le couvert, les mesures d'humidité du sol dans les horizons superficiels semblant l'indiquer. Il serait nécessaire, pour le vérifier, d'utiliser des abris-standard supprimant l'action turbulente du vent et celle des radiations solaires.

L'humidité relative est plus élevée sous Acacia albida. Cette augmentation est certainement bénéfique aux cultures, surtout au début et à la fin de la saison des pluies car, abaissant l'E. T. P, elle doit entraîner une réduction des besoins en eau des plantes sarclées et permettre aux stomates de fonctionner plus longtemps,

On note une réduction importante des températures maximales.. et une augmentation sensible des températures minimales sous la frondaison. Ces résultats, favorables à la physiologie des plantes cultivées, doivent toutefois être considérés avec prudence car les mesures ont été faites à l'air libre et non sous abri.

L'évolution du stock d'eau dans les quatre premiers mètres du sol montre que l'augmentation sur l'ensemble du profil est identique sous Acacia et à l'extérieur mais que, sous l'arbre, elle est supérieure dans les horizons 10/120 cm et moindre ensuite. Il est possible que le gain enregistré

dans les horizons ~~supérieurs~~ **résulte** d'une réduction de l'évaporation sous la cime et que la ~~diminution constatée en~~ profondeur soit la **conséquence** de l'action du systkme **racinaire**.

On **enregistre** ~~sous~~ les Acacia une augmentation du volume **des précipitations** au cours des **averses** fortes et obliques, une diminution pendant les pluies fines et verticales. Les premières étant fréquentes et plus abondantes, il en **résulte** que la **pluviométrie globale** est plus élevée sous les arbres. La moindre **quantité** d'eau reçue par le **sol** lors des pluies fines qui **caractérisent** le début de l'hivernage est peut-être responsable des rendements médiocres en arachide qu'on constate parfois sous Acacia albida car, si le paysan sème à ce moment et si aucune ondée ne se produit dans les jours qui suivent, la frange de sol humide est insuffisante pour **entraîner** une germination **régulière**.

6 - INFLUENCE DE L' ACACIA ALBIDA SUR LES RENDEMENTS EN MIL

CHARREAU et VIDAL **démontrèrent** en 1963 qu'à Bambey où les rendements moyens en mil sur sol Dior se situent aux environs de 5 qx/ha en culture traditionnelle, **ils** approchent de 10 qx/ha à la limite des frondaisons d'Acacia albida et peuvent **atteindre** 17 qx/ha près des troncs, ce qui correspond alors au tonnage **récolté** sur les sols ayant subi une **amélioration foncière**.

POULAIN a **repris les expérimentations** avec du Mil Souna FC 28 en 1967, Son but était de **déterminer** l'importance relative des effets d'une fumure forte sur les rendements en terrain **découvert** et sous Acacia, de **préciser** l'intérêt ou l'**inutilité** d'une fumure **azotée** supplémentaire et de **vkrifier** les possibilités d'obtenir les mêmes rendements avec une fumure minérale adéquate. Les traitements appliqués et les **rendements** acquis figurent au tableau n° 52.

Les observations et l'interprétation des résultats mettent en évidence **un** effet très **net** de l'Acacia albida sur la croissance en absence de fumure. Il n'est toutefois sensible **qu'à** partir du **tallage**. Lorsqu'il y a apport d'engrais, le **démarrage** est plus lent sous l'arbre qu'en zone témoin et ce n'est **qu'à** la fin de la **montaison** que les hauteurs **s'égalisent**. **L'influence** de la fumure sur le développement **est très** sensible en terrain découvert. On note une augmentation des **épïs**, **calculée** sur la longueur et la **circonférence**, dans les **placeaux** sous Acacia et dans ceux qui ont reçu un **amendement**. En terrain **découvert** et sans fumure, le nombre d'épïs est peu élevé et le poids de grains par épi est très faible, **Sous** Acacia et **sans apport** d'engrais, le nombre **d'épïs** moyen augmente mais le poids de grains par **épi** reste faible si bien que les variations de rendement résultent essentiellement du nombre **d'épïs**. Si on compare les traitements avec fumure **N P K** à la situation Acacia sans engrais, on constate que les accroissements de rendement sont dus à une augmentation

du nombre d'épis. Le gain entre les positions 5 et 1 est la conséquence d'une augmentation de 64% du nombre des épis et seulement de 2,4% du poids des grains par épi. FOULAIN estime que les raisons de ce phénomène proviennent essentiellement de l'intense parasitisme qui affecte le Mil.

(tableau n° 52) Rendements en Mil Souna PC. 28

N°	Situation	Traitement					
1	Sous Acacia	Témoin 5					
2	Sous Acacia	80 kg P ² O ₅ + 60 kg K ² O + 15 kg S + 60 kg N					
3	Hors Acacia	Témoin 2 5					
4	Hors Acacia	80 kg P ² O ₅ + 60 kg K ² O + 15 kg S + 60 kg N					
5	Hors Acacia	80 kg P ² O ₅ + 60 kg K ² O + 15 kg S + 120 kg N					
Traitement		1	2	3	4	5	
Densité au semis		11.111	11.111	11.111	11.111	11.111	1
Densité à la récolte		10.854	11.034	10.082	11.050	11.065	
Nb. d'épis totaux/ha		36.240	52.855	27.053	54.707	59.439	
Nb. d'épis avec grains		31.893	46.039	23.868	47.274	53.215	
Nb. d'épis/touffes		2,9	4,2	2,4	4,3	4,8	
Epis avec grains : kg/ha		1.595	2.602	855	2.486	3.036	
Grain : kg/ha		934	1.388	4.57	1.340	1.541	
Rendement au battage		58,6%	53,3%	53,5%	53,9%	50,8%	
Poids grains/épis		25,5	26,5	15,5	24,5	26,1	

L'influence de l'Acacia sur le mil précoce PC.28 est donc spectaculaire sans fumure, nulle après apport d'engrais. Les gains sont de 104,4% dans le premier cas, de 3,5% dans le second. BLONDEL (1967) évalue les quantités d'azote minéralisées à 60 kg/ha sous les arbres, à 45 kg/ha en dehors du couvert. Un accroissement de 500 kg/ha de mil correspondant à une mobilisation minérale supplémentaire de 20 kg d'azote, les faits concordent.

7 - INFLUENCE DE L'ACACIA ALBIDA SUR LES RENDEMENTS EN ARACHIDE

Dans le Cenire-Sénégal où les Acacia albida sont assez abondants, on observe souvent que le développement de l'appareil végétatif de l'arachide est plus important à proximité des arbres qu'en terrain découvert. Pendant des années, les agronomes fondant leur jugement sur une mesure unique effectuée en 1935 au C.R.A. de Bambey sur deux parcelles de 100 X 2, l'une implantée sous la frondaison des arbres, l'autre en zone témoin, estimèrent que l'Acacia augmentait les rendements en paille mais qu'il diminuait le poids de gousses (tableau n° 53).

(tableau n° 53) Rendement en Arachide dans l'essai de 1935 (kg/ha)

Traitement	Parcelle sous Acacia	Parcelle témoin
Poids de gousses	1.839	2.813
Poids de paille	2.761	2.587

Ils expliquaient le phénomène par un déséquilibre nutritif dû à un excès d'azote par rapport au phosphore, à la potasse et peut-être au soufre (CHARREAU et VIDAL - 1963).

POULAIN mit en place en 1966 avec Arachide hative 55.437 un dispositif comparable à celui que nous avons étudié pour le Mil.

(tableau n° 54) Rendements en Arachide hative 55,437

N°	Situation	Traitement				
1	Sous Acacia	Témoin				
2	Sous Acacia	80 kg P ² O ⁵ + 60 kg K ² O + 30 kg S				
3	Hors Acacia	Témoin				
4	Hors Acacia	80 kg P ² O ⁵ + 60 kg K ² O + 30 kg S				
5	I-lors Acacia	80 kg P ² O ⁵ + 60 kg K ² O + 30 kg S + 10 kg PT				
Traitement		1	2	3	4	5
Densité au semis		125.000	125.1000	125.000	125.000	125.000
Densité à la récolte		98.560	97.870	39.090	96.050	98.480
Gousses : kg/ha		1.108	1.136	810	954	1.062
Densité : g/l		320	323	325	333	330
Poids de 100 graines		39	37	38	36	33
Monograines + déchets		11,1	10,8	13,1	13,9	10,5
Faille : kg/ha		1.266	1.386	860	1091	1.134
Gousse /MS = T%		46,7	45,1	48,5	46,6	48,4

L'interprétation des résultats consignés au tableau n°54 montre que la présence de l'Acacia albida est hautement significative sur les rendements en gousses en absence d'engrais tandis qu'elle est seulement significative avec apport de fumure. L'influence de l'engrais n'est pas significative sous les arbres mais elle devient hautement significative dans la zone témoin. Le complément azoté ne procure aucun gain significatif en témoin découvert.

(tableau n° 57) Essai de l'I.R.H.O. à MARNANE = Résultats

Traitement	Nb. gousse/pied	Kg. gousse/ha	Kg. Fanes/ha
A. Sous Acacia, terre enlevée	9,3	996	810
B. découvert + terre de A	8,1	849	685
C. découvert	6,0	623	544
D. Sous Acacia, terre en place	14,1	1.531	1.147
E. découvert (symétrique de B			
E ₁ : avec engrais	11,5	1.103	862
E ₂ : sans engrais	7,5	727	636
F. découvert (symétrique de C			
F ₁ : sans engrais	10,0	1.017	849
F ₂ : sans engrais	2,8	873.	664

L'effet de la litière prédomine car, malgré l'enlèvement de la couche superficielle du sol, la parcelle sous Acacia albida continue à avoir un rendement supérieur à celui obtenu en terrain découvert. L'enlèvement de la litière diminue nettement le rendement et l'apport de terre en zone témoin se traduit par un supplément de pousse. L'influence du complément SPK est moyenne. On constate, d'après les diagnostics foliaires, que, plus on s'éloigne du tronc, plus le niveau de nutrition en P et K diminue.

GAUTREAU conclut en estimant que l'Acacia albida est bénéfique à l'arachide et qu'il n'est pas possible d'obtenir avec une fumure minérale des résultats comparables à ceux atteints sur un sol enrichi par sa litière. L'apport d'une fumure complémentaire ne procure pas d'augmentation importante de rendement sur les parcelles déjà améliorées par l'Acacia et le transport de la terre située au pied de l'arbre permet d'étendre l'effet fertilisant à une zone plus vaste.

3 - CONCLUSIONS

Les recherches sur Acacia albida menées au Sénégal permettent maintenant de comprendre pourquoi cet arbre offre un aussi grand intérêt pour l'agriculture en région tropicale sèche.

Les résultats sur les rendements en paille sont identiques avec des différences encore plus accusées. L'effet de l'Acacia est très hautement significatif sans fumure et hautement significatif avec engrais. L'influence de l'amendement est hautement significative en dehors du couvert mais l'action du complément azoté ne l'est pas.

POULAIN conclut qu'en 1966, année exceptionnelle par la date tardive des semis, l'action de l'Acacia albida sur l'arachide tardive se traduit par un gain en poids de 36,7% sans apport d'engrais et de 19,1% avec fumure.

La même année, des essais furent également réalisés par l'I. R. H. O. au Sénégal, dans quatre stations avec l'arachide 61-24. Les doses d'engrais appliquées et les résultats obtenus sont consignés aux tableaux n° 55 et 56.

(tableau n° 55) Essais de l'I. R. H. O. : Traitements (kg/ha)

Amendement	Soufre	Phosphate bicalcique	Chlorure potassium	Nutramin
Patar n°1	7,2	40	80	3
Patar n°2	14,0	80	160	6
Marnane n°1	9,6	60	20	3
Marnane n°2	19,2	120	40	6

(tableau n° 56) Essais de l'I. R. H. O. : Résultats

Essai	Traitement	Nb. gousses/pied	Kg. gousses/ha	Kg. Fanes/ha
Patar n°1	Sous Acacia	12,1	1.300	1.221
	Découvert	12,7	1.373	1.155
	Acacia + fumure	13,9	1.417	1.274
	Découvert + fumure	13,7	1.490	1.221
Patar n°2	Sous Acacia	14,5	1.537	1.080
	Découvert	10,4	1.131	874
	Acacia + fumure	15,9	1.649	964
	Découvert + fumure	12,6	1.350	807
Marnane n°1	Sous Acacia	14,1	1.532	1.283
	Découvert	9,8	1.067	924
	Acacia + fumure	14,7	1.548	1.402
	Découvert + fumure	11,8	1.181	1.065
Marnane n°2	Sous Acacia	14,0	1.541	1.061
	Découvert	15,0	1.592	1.205
	Acacia + fumure	13,8	1.483	1.205
	Découvert + fumure	12,8	1.354	1.232

On constate qu'à Fatar n°1 l'influence de l'arbre est légèrement dépressive dans les deux positions et que l'engrais a eu un effet assez faible sur le rendement, identique sous *Acacia albida* et en zone témoin. Les diagnostics foliaires indiquent qu'on se trouve dans un secteur à déséquilibre phosphoré. La fumure augmente le niveau de la nutrition potassique qui est déjà excellent et diminue légèrement la teneur en P mais, le niveau moyen de nutrition étant bon, l'amendement n'a pas d'effet important.

A Fatar n°2, le rendement des parcelles sous *Acacia* est nettement supérieur et l'action du complément SPK est moyenne. Le diagnostic foliaire révèle que, sans engrais, la zone témoin est à la limite de la déficience au point de vue nutrition potassique, ce qui explique l'influence relative importante de la fumure minérale, alors que sous les arbres, la nutrition potassique étant meilleure, l'effet de l'amendement est minime.

A Marnane n°1, l'action du complément SPK demeure limitée mais l'influence de l'*Acacia albida* est grande dans les deux situations. Les diagnostics foliaires mettent en évidence des nutriments phosphorés et azotés très déficients en terrain découvert. La fumure améliore la nutrition globale et la présence de l'arbre peut être comparée à l'effet de l'engrais sur ce point.

A Marnane n°2, l'apport d'une dose assez élevée d'amendement diminue les rendements. Ces résultats à priori aberrants sont éclairés en partie par les diagnostics foliaires qui montrent que la nutrition en P est très faiblement déficiente et que celle en S est légèrement excédentaire. La fumure a favorisé dans les deux situations le développement de l'appareil végétatif de l'arachide et entraîné une baisse des rendements en gousse en raison du déficit hydrique.

Une autre expérimentation a été réalisée en 1966 par GAUTREAU sur arachide 6I-24. La zone située autour d'un *Acacia albida* de Marnane fut divisée en 24 parcelles de 2,4 x 2,4 m disposées sur 6 rangées, 3 de chaque côté du tronc. Le sol du rang le plus proche du fût (A) ayant été enlevé sur 2 cm, on le transporta à la surface des parcelles de la deuxième rangée (B), le troisième rang (C) servant de témoin. De l'autre côté de l'arbre, les rangées furent maintenues intactes mais la moitié des parcelles des rangs E et F reçurent un **apport de** 9,6 kg de S, 60 kg de phosphate bicalcique, 20 kg de chlorure de potassium et de 3 kg de nutramin à l'hectare. Dans le dispositif, seules les rangées A et D bénéficiaient du couvert de l'*Acacia*.

Une comparaison des moyennes de rendements obtenus avec les différents traitements (tableau n°57) permet de préciser l'action d'ensemble ou isolée de la litière, de l'éloignement du tronc, de l'enlèvement ou de l'apport de terre.

L'étude bioclimatologique a mis en évidence l'effet de certains facteurs favorables ~~aux cultures sous Acacia~~, en particulier l'augmentation de l'humidité relative, la réduction des maxima de température et l'élévation des minima, une meilleure conservation de l'humidité du sol en début de saison sèche et un accroissement global des précipitations lors de pluies fortes et oblique 5.

Les études pédologiques conduites en milieu traditionnel montrent que l'action de l'arbre sur le sol est moins sensible que dans des zones soustraites depuis longtemps à l'agriculture et à la présence du bétail. Le tassement du terrain résultant du piétinement des animaux et l'absence de travail du sol constituent des facteurs défavorables à l'amélioration des caractéristiques physiques et à l'enrichissement minéral provoqué par la décomposition de la litière. Ce sont surtout les éléments organiques, azote, carbone et humus qui subissent d'importantes modifications.

L'étude des cycles biochimiques dans le système sol-Acacia prouve l'importance de la phase de retour des éléments nutritifs au sol par l'intermédiaire de la litière qui se traduit par un très net enrichissement en azote et en calcium. Elle met aussi en évidence la facilité et la rapidité de décomposition de la matière organique issue de l'Acacia.

L'étude agronomique montre que les effets de l'arbre sont prépondérants dans le cadre d'une agriculture traditionnelle qui n'utilise pas la fertilisation donc que la présence de l'Acacia albida dans le paysage agricole se justifie pleinement.

o o

o

CHAPITRE NEUVIEME

LES PLANTATIONS EN ALIGNEMENT

L'ornementation des villes et la **décoration** des routes par des plantations d'arbres en alignement sont des pratiques répandues depuis plusieurs siècles en Europe. La plupart des cités et tous les Services des Ponts et Chaussées disposent aujourd'hui d'un personnel spécialisé dans l'exécution et dans l'entretien de ces reboisements qui, tout en ombrageant les rues et les chaussées, rompent la monotonie du paysage, masquent la médiocrité des immeubles **hétéroclytes**, cachent le désordre des quartiers misérables et constituent **un** facteur de purification de l'atmosphère qui est de plus en plus **polluée** par les fumées d'usine et la combustion des moteurs **à** explosion,

Ce qui est vrai dans les régions tempérées le devient à plus forte raison dans les **contrées** tropicales sèches, même dans les zones non industrialisées, où **l'afforestation** des avenues et des voies à grande circulation, en plus de son effet esthétique, modère la température, brise les vents souvent violents, limite les apports de sable. Toutefois, **s'il** est souhaitable de multiplier les arbres dans toutes les agglomérations et le long des routes, il est **indispensable** de suivre certaines règles afin de ne pas entraver la circulation **et de** ne pas gêner les habitants des immeubles riverains.

1 - LES PLANTATIONS URBAINES

Les plantations en alignement les plus anciennes du Sénégal doivent être les avenue5 de Caillédérat qui ombragent les vieux quartier5 commerçant5 de Dakar et de Thiès et les rangées de Fromager ,actuellement dépérissant 5, qui bordent la route à l'entrée de Kaolack. Elles datent de5 années qui précéderent la première guerre mondiale. Dès le XVIIIème siècle, de5 arbres avaient été planté5 à Gorée et à Saint-Louis mai5 seul5 subsistent ceux mi5 en place dans les jardin5 des hôtel5 particuliers. A Richard-Toll, il ne reste des introductions réalisées vers 1820 par RICHARD que quelque5 superbe5 Caillédérats disséminés au milieu d'un boisement de *Frosopio juliflora* qui se régénère de lui-même.

Avant l'indépendance, seule la capitale fédérale possédait un Service de5 Jardins et Plantations. Dans le5 autres villes, les reboisements étaient décidés par les administrateurs qui de-mandaient les plants aux Services forestiers et agricoles ou qui, parfois, les produisaient eux-mêmes. Aujourd'hui, la plupart des municipalités entretiennent des équipes chargées de l'exécution des plantations mais, presque toujours, elles se procurent le5 arbres dans les pépinière5 des Eaux et Forêts ou dan5 celle du Service des Parcs et Jardin5 à Dakar.

11. DISPOSITION DES ARBRES DANS LES ALIGNEMENTS

Pour vivre, un arbre doit disposer d'une portion de sol correspondant au volume qu'atteindra le systkme racinaire à l'âge adulte. Pour se développer correctement, il doit recevoir une quantité de lumière compatible avec une assimilation chlorophyllienne normale. Pour être esthétique, il faut que sa cime soit équilibrée et assez dense. Ces impératifs ne doivent jamais être perdus de vue quand on envisage de réaliser une plantation en alignement et, s'il est en général possible de choisir dan5 la gamme des espèces utilisables dans la station une essence dont l'écologie et la taille conviennent au site, il arrive qu'il faille se rksigner à proscrire les arbres.

Dans les villes anciennes comme Dakar et Saint-Louis où certains quartier5 se sont développés sans aucune coordination entre le5 services chargés de l'urbanisme, le sol est souvent encombré par de5 canalisations au tracé fantaisiste, parfois inconnu des responsables actuels, qui imposent l'ouverture de tranchée5 importantes à la moindre réparation, l'espace aérien est généralement obstrué par des lignes téléphoniques ou électriques, des lampadaires, des fixations de lampe5 axiales établis de la manière la plus économique mais sans aucune symétrie. Il en résulte une impossibilité de planter sans entraîner ultérieurement la mutilation ou la mort des arbres, à moins de déplacer au préalable fils et tuyaux, ce qui est presque toujours exclu.

Les alignements ne doivent pas non plus gêner les habitants d-es; immeubles riverains ou entraver la circulation. Des distances de 2 m entre l'extrémité des branches et les façades, de 1,5 m entre le centre du trou de plantation et la bordure du trottoir sont des normes courantes. Elles permettent le passage des lignes électriques et téléphoniques le long des maisons, **elles** n'empêchent pas l'ouverture des fenêtres, elles laissent une certaine facilité de manoeuvre aux véhicules dont le gabarit est large ou élevé ,

Nous rappelons les prescriptions imposées en Europe au Services Publics dont l'application dans les nouveaux lotissements en Afrique permettrait presque toujours d'effectuer des plantations en alignement: --

- les appuis des lignes de transport sont placés à 1 m des façades ou contre le mur de clôture quand les avenues sont bordées de jardins ;
- les lignes électriques et téléphoniques sont situées au minimum à 9 m du sol ;
- les lampes axiales sont fixées de façon à ce que les fils qui les supportent soient tirés perpendiculairement à l'axe de la voie ;
- les lampadaires sont implantés au bord des trottoirs et à égale distance ;
- les lignes électriques et téléphoniques franchissent les artères au niveau des carrefours ;
- les canalisations souterraines suivent un tracé fixe, établi en fonction de la largeur de la rue.

L'écartement entre les arbres sera calculé en tenant compte des dimensions atteintes par la cime à l'âge adulte. Jadis, quand on souhaitait que les rues soient bordées d'un rideau aux frondaisons contigües, il était admis que les branches latérales devaient s'étendre sur une largeur égale à la moitié de la hauteur mesurée entre leur point d'intersection sur le tronc et l'extrémité du houppier. La distance entre les plants variait alors de 4 m pour des arbres de 6 m de hauteur à 12 m pour des sujets de 20 m. Aujourd'hui, on a de plus en plus tendance à disposer les arbres sans que les cimes se rejoignent et à ponctuer les artères de taches de verdure pour réserver des places pour le stationnement des voitures.

Quel que soit l'espacement adopté, il est nécessaire de respecter un certain équilibre entre la hauteur du fût, l'ampleur du houppier, la largeur des trottoirs pour que la plantation offre un aspect esthétique. Il est également indispensable de maintenir les troncs sans branche sur au moins 3 m pour ne pas gêner le déplacement des piétons et la circulation de véhicules. Nous donnons au tableau n°58 quelques éléments qui permettront de choisir l'essence parmi celles de première ou de seconde grandeur.

(tableau n°58) DIMENSION DES ARBRES A UTILISER

Largeur du trottoir	Hauteur du fût	Largeur de la cîme	Hauteur de l'arbre à choisir
3 m	3,0 m	2,5 m	5,5 m
4 m	3,5 m	3 m	6,5 m
6 m	4 m	6 m	10,0 m
8 m	4 m	8 m	12,0 m
10 m	4 m	11 m	15,0 m

12. CHOIX DES ESPECES

Une fois résolus les problèmes posés par l'urbanisme, il faut étudier le milieu dans lequel on va introduire l'arbre. Dans une ville comme Dakar, on trouve côte à côte des sables à peu près stériles, des terres de décomposition de basalte, des plages latéritiques, des marnes, des sols salés et, bien entendu, des zones de remblais divers sans aucune terre végétale. L'exposition joue également un rôle important, surtout en bordure de l'océan où les vents saisonniers transportent des embruns ou charrient des éléments siliceux qui provoquent la défoliation de la cime ou entraînent la mort des rameaux.

Nous allons passer en revue les principales espèces utilisées au Sénégal. Certaines sont des arbres employés dans les plantations forestières ; nous n'aborderons que les problèmes relatifs à leur installation dans le milieu urbain. D'autres sont spécifiques au reboisement des villes ; nous les étudierons plus à fond.

121. Anacardium occidentale

Le Darcassou n'est guère employé dans les plantations en alignement en raison de son port défectueux et de son installation à partir de semis qui constitue un avantage dans les reboisements forestiers mais qui représente en milieu urbain un inconvénient car les jeunes arbres doivent être

défendus contre les animaux pendant 5 ou 6 ans. Plus tard, les fruits incitent les enfants à casser les branches ou à monter dans les cimes.

L'espèce peut par contre être retenue pour former des Ecrans brise-vent le long des routes et pour confectionner des haies basses. Dans le premier cas, on plante *Anacardium occidentale* à l'écartement de 2 m et on laisse les plants se développer ; dans le second on les installe tous les mètres et on les étête pour qu'ils partent en largeur. La bande médiane de l'autoroute de dégagement de Dakar située au delà du pont de Hann a été reboisée de cette manière en X358 ; le coût de la plantation fut considérablement moins élevé que celui des Lauriers Roses utilisés à la sortie de la ville ; les frais d'entretien sont minimes. Il faut toutefois remplacer les manquants dès la seconde année et tailler les arbres tous les six mois, sinon la haie est discontinue, peu esthétique et inefficace pour protéger les automobilistes de l'éblouissement des phares des voitures circulant sur l'autre voie.

122. Albizzia Lebbeck

Albizzia Lebbeck fut propagé en Afrique occidentale par les militaires français qui l'introduisirent dans toutes les bases de la zone sahélo-soudanienne. C'est dans les régions à longue saison sèche un arbre d'une douzaine de mètres au maximum, au tronc bas branchu, à la cime défeuillée pendant les mois les plus chauds alors qu'en Malaisie, dans son aire de dispersion, l'espèce, ordinairement disséminée dans la forêt, a un fût long et droit.

L'élevage en pépinière est facile et la croissance est rapide. L'essence est rustique et plastique, elle rejette bien et se multiplie par semis naturels quand le milieu est favorable. Dans le jeune âge les plants sont toutefois sensibles ^{aux} Termites et ils résistent mal au feu aussi doit-on exécuter les plantations dans de bonnes conditions et les entretenir les premières années, ce qu'on a souvent tendance à négliger sous prétexte que l'*Albizzia* est robuste.

Pendant son feuillage 3 à 5 mois par an selon la rigueur de la saison sèche ; couvert alors de grosses gousses couleur paille qui bruissent au moindre souffle d'air, l'arbre est peu esthétique et doit être réservé aux stations où il est difficile d'implanter d'autres essences.

123. Azadirachta indica

Originaire de l'Inde, *Azadirachta indica* a été multiplié depuis la fin du siècle dernier dans les anciennes colonies britanniques de l'Ouest africain, en particulier dans le nord de la Nigéria. Son introduction dans le Parc de Hann ne remonte qu'à 1944 ; les premiers alignements de Dakar

datent de 1953 et ce n'est qu'à partir de 1962 qu'on l'a utilisé pour les plantations urbaines et routières à l'intérieur du pays. Aujourd'hui, le "Neem est de très loin l'espèce la plus employée dans les villes et dans les villages des contrées sahéliennes et soudaniennes, au Sénégal, au Mali, au Niger et au Tchad.

C'est un arbre de 8 à 10 m de hauteur, au feuillage persistant dont la cime, assez dense, très facile à tailler, couvre bien le sol. Sa faculté de rejeter est considérable et il n'est pas rare de voir dans une plantation un sujet brisé et recépé rattraper les autres après une ou deux années. Très plastique et rustique, le Neom préfère les sols légers mais il s'accommode de terrains pierreux, secs ou superficiels à condition que les trous de plantation aient été convenablement préparés. Sa résistance au sodium et au calcium est par contre réduite et il ne supporte pas les bas fonds inondés temporairement. Essence de demi lumière, on peut difficilement l'installer sous le couvert d'autres arbres,

La production en pépinière est aisée mais, alors que dans les reboisements forestiers on emploie des stumps d'un ou deux ans, il faut conduire les plants d'alignement pendant 3 ou 4 années pour pouvoir les utiliser dans les villes ou le long des routes.

121. Cassia siamea

Cassia siamea est un arbre de 9 à 12 m de hauteur, originaire de Malaisie, qui peut atteindre une vingtaine de mètres sur les meilleurs sols. Nous avons vu que les forestiers l'avaient largement répandu dans les régions sèches de l'Afrique de l'Ouest francophone et anglophone, en vue de la production de combustible et de poteaux car sa croissance est rapide, sa faculté de rejeter de souche est forte, son élevage en pépinière est facile, sa complantation est aisée, sa résistance aux Termites est bonne.

L'Administration a longtemps préconisé l'espèce pour les plantations urbaines et villageoises en zone sahélo-soudanienne. Sa longévité ne dépasse guère une vingtaine d'années dans les stations marginales mais il est possible de rajeunir les arbres soit en les reçant rez-terre, soit en rabattant périodiquement la cime. Plastique, le *Cassia siamea* s'accommode aussi bien d'un sol léger que d'un terrain compact à condition qu'il soit assez humide mais il ne résiste ni aux chlorures, ni aux carbonates, ni à l'inondation. Il est également très sensible à diverses maladies dues à des champignons et à un virus qui s'est propagé dans toute l'aire d'introduction africaine. Ces inconvénients limitent de plus en plus son emploi dans les reboisements forestiers et dans les plantations en alignement.

125 . Casuarina equisetifolia

Le Filao qui fait aujourd'hui partie du paysage dakarois a été introduit au Sénégal vers 1900. En général, il n'est pas employé dans les plantations en alignement, bien que sa silhouette ressemble à celle du Pin parasol après écimage du fût à 4 ou 5 m de hauteur, car, seuls des plants de quelque 8 mois, élevés en pots et complantés en mottes, sont susceptibles de reprendre, ce qui impose des mesures de protection contre les animaux pendant plusieurs années. Mais il arrive, en bordure de l'océan, que *Casuarina equisetifolia* soit la seule espèce utilisable en raison de la résistance de son feuillage aux embruns. On le repique alors dans des sacs de polyéthylène de grande taille et on le conserve un ou deux ans en pépinière pour ne le mettre en place que lorsqu'il atteint 2 à 3 m de hauteur.

Dans les villes du littoral, l'essence est utilisée pour créer des haies basses car elle supporte très bien la taille. Son emploi est toutefois lié au terrain car elle ne tolère que les sols légers, même squelettiques, elle a besoin d'une nappe phréatique proche de la surface et elle ne supporte pas l'inondation. Il est également possible de s'en servir pour constituer des écrans en bordure de route.

126 . Les Eucalyptus

Les Eucalyptus, sauf quelques espèces de faible dimension au feuillage ou au port ornemental, ne peuvent être employés dans les plantations urbaines en alignement car ils demandent, comme le Filao, à être complantés quand ils atteignent 40 à 50 cm de hauteur et surtout parce qu'ils possèdent un système racinaire traçant très développé qui, recherchant l'humidité, se dirige vers les canalisations d'eaux usées, les détériorant ou les obstruant. On les utilise seulement pour créer de petits bouquets de verdure ou pour reboiser les abords des routes.

127 . Les Ficus

Le genre *Ficus* est très important dans la flore tropicale, HUTCHISON et DALZIEL (1928) ont dénombré 66 espèces en Afrique de l'Ouest, en général des arbrisseaux ou des arbustes, rarement de grands arbres. Presque toutes ont le pouvoir de se régénérer par bouture,

Ficus Thonningii est l'un des seuls arbres introduits depuis longtemps par les paysans dans les villages du secteur sahélo-soudanien pour donner de l'ombre ou pour permettre de " palabrer " pendant les heures chaudes. La production des plants est facile, il suffit de planter une branche au début de la saison des pluies et plus la bouture est grosse, plus elle a de chances de reprendre. A Dakar, le Service de l'Agriculture qui s'occupait des plantations en alignement avant la création du Service des Parcs et Jardins a

utilisé *Ficus retusa* et *Ficus Vogelii* pour orner plusieurs artères du " Plateau " entre 1925 et 1935. Les arbres qui existent encore aujourd'hui offrent un aspect souvent peu esthétique car, les pieds mères n'ayant pas été sélectionnés, les fûts sont couverts de racines aériennes au niveau de l'insertion des branches sur le tronc. L'aubier est également attaqué par un gros coléoptère, *Petrognatha gigas*, dont les larves taraudent le tronc entraînant le dépérissement des cîmes.

128. Gmelina arborea

Gmelina arborea est une Verbénacée originaire de Birmanie et des régions humides de l'Inde. Elle fut introduite au Nigéria en 1925 puis au Sénégal, dans le Parc de Hann, en 1954. Elle s'est très bien acclimatée en Basse Casamance, quoique la pluviométrie soit considérablement plus faible que dans l'aire de dispersion naturelle. L'espèce dont la cîme demeure dénudée pendant 3 à 5 mois selon les stations ne peut être conseillé pour les plantations en alignement, surtout dans la partie septentrionale du pays. Elle est très demandée depuis quelques années dans les départements de Ziguinchor et de Bignona pour les reboisements villageois et de bordure de route en raison de sa croissance rapide.

129. Hura crepitans

Hura crepitans est un grand arbre d'Amérique tropicale, au tronc épineux, au houppier très ramifié et à la cîme toujours verte que les navigateurs portugais ont introduit il y a plusieurs siècles dans l'île de Gorée. Le Sablier s'est bien adapté et certains sujets dépassent aujourd'hui 15 m de hauteur. Le feuillage résiste au vent et aux embruns et l'arbre adulte se défend contre les animaux domestiques grâce à ses épines et au latex irritant contenu dans l'écorce.

L'espèce pourrait trouver sa place dans les plantations urbaines proches de l'océan mais seuls quelques pieds ont été utilisés vers 1955 sur la corniche de Soumbédioune à Dakar. Il semble que la croissance soit très lente.

12 1.0 Khaya senegalensis

Le Caïlcédrat est l'une des plus belles espèces utilisables dans les reboisements urbains à condition de ne l'employer, comme à Thiès, que dans des artères très larges. Son implantation dans les rues étroites des vieux quartiers de Dakar, il y a une soixantaine d'années, se révèle aujourd'hui préjudiciable aux façades et aux toitures des immeubles riverains, à la circulation des piétons, au stationnement des véhicules, à l'état de la chaussée et des canalisations souterraines. Adulte, l'arbre atteint 15 à 23 m de hauteur et son fût peut dépasser 1 m de diamètre.

La croissance est lente, ce qui fait que, de plus en plus, on préfère *Azadirachta indica*, même dans les stations où *Khaya senegalensis* a fait ses preuves depuis longtemps. Les bourgeons étant périodiquement détruits par un Borer, il est indispensable de maintenir les plants en pépinière et de les traiter jusqu'au moment où le tronc atteint 3 m de hauteur. Ultérieurement, les attaques qui freinent le développement en hauteur mais qui favorisent l'étalement de la cime ne présentent guère d'inconvénients pour des plantations en alignement.

La complantation des sujets âgés d'une vingtaine d'années est possible. Elle a été réalisée en 1956 à Dakar lors de l'élargissement de l'Avenue Lamine GUEYE en employant des arbres prélevés en forêt de Bandia.

121.1 Les Palmiers

La silhouette des Palmiers étant très décorative, on les utilise en alignement en Europe méridionale, en Afrique du Nord et dans les régions chaudes des U.S.A, chaque fois que la station se prête à leur introduction. Au Sénégal où, pourtant, on dispose de plusieurs espèces locales ou exotiques, ils ne sont guère appréciés des responsables des plantations urbaines. Il est vrai que leur croissance est lente, souvent irrégulière, que leur mise en place est délicate, surtout si les sujets élevés en bacs atteignent une certaine taille. Il est également indispensable de les protéger pendant plusieurs années contre les animaux domestiques très friands des jeunes feuilles, ce qui impose l'installation d'un dispositif assez onéreux en raison de l'étalement des palmes.

L'enracinement peu profond demande un sol léger avec une nappe phréatique proche de la surface. Certains Palmiers, comme *Hyphaene thebaïca* et *Cocos nucifera*, supportent des terrains salés ; d'autres, tels *Phoenix dactylophora* et *Cocos nucifera*, résistent aux embruns. Tous sont assez exigeants sur la richesse du sol et il faut préparer soigneusement le mélange des trous de plantation, surtout si le terrain est peu propice à l'espèce, sinon le peuplement se développe d'une façon irrégulière, ce qui est inesthétique comme on le constate à Rufisque avec *Pritchardia filifera* ou à Dakar, sur la corniche de Fann, avec *Phoenix canariensis*.

121.2 *Peltophorum ferrugineum*

Originaire de Malaisie, *Peltophorum ferrugineum* est utilisé depuis longtemps dans le sud-est asiatique pour les reboisements urbains. Introduite en 1944 dans le Parc de Hann, l'espèce s'y est très bien acclimatée et elle se régénère spontanément, même sous le couvert d'autres arbres. Un essai de plantation, effectué l'année suivante à M'Bao, a montré que la reprise était bonne, que la croissance était rapide et qu'à l'âge de 10 ans la parcelle, homogène, atteignait 8 m de hauteur et 20 cm de diamètre.

Quelques baliveaux furent prélevés en 1956 dans ce peuplement et complantés dans les avenues de Dakar après avoir été sectionnés à 3 m. Ils reconstituèrent rapidement une cime et formèrent un houppier symétrique, facile à tailler et à conduire. Aujourd'hui le *Feltophorum* est cultivé et élevé en hautes tiges pour l'afforestation des nouveaux quartiers de la capitale. Etant donné son développement important à l'âge adulte, il faut le réserver pour les avenues assez larges.

121.3 Pithecellobium saman

Légumineuse d'Amérique centrale, *Pithecellobium saman* peut atteindre 12 à 15 m de hauteur. On l'utilise en Inde et en Birmanie pour ombrager les routes et son emploi dans les plantations urbaines en alignement est fréquent car la cime toujours verte, largement étalée, est facile à conduire. Peu sensible à la structure physique du sol, supportant une longue saison sèche, croissant rapidement, l'espèce a été propagée depuis le début du siècle en Afrique, dans les pays anglophones où on s'en sert pour le reboisement des villes de la zone soudanienne.

Elle donne d'excellents résultats à Dakar dans les artères aux trottoirs bien dégagés. Quoique le développement des plants soit rapide, il est conseillé de les maintenir en pépinière pendant 5 à 6 ans et de ne complanter que des baliveaux au bois bien aouté qui résistent mieux à l'action desséchante du vent et du soleil et surtout aux brusques chutes de l'hygrométrie de l'air.

121.4 Poinciana regia

Espèce pantropicale **originale de Madagascar**, répandue depuis très longtemps en **Asie, en Amérique et en Afrique tropicale en raison de son effet ornemental**, *Poinciana regia* est un **arbre de 12 à 15 m de hauteur**, au port étalé. Lorsque le milieu est favorable, la cime est tantôt couverte d'un feuillage fin et léger, tant& pourvue d'inflorescences **en grappes rouges ou oranges** mais, dans les stations marginales, elle demeure dénudée 3 à 4 mois par an, période où seules de **grosses gousses brunes** pendent à l'extrémité des branches.

A Dakar, plusieurs rues du Point E ont été plantées en **Flamboyant entre 1950 et 1953. L'effet est peu esthétique. Les arbres sont défeuillés de février à mai ; ils sont, en outre, souvent attaqués en juillet par une chenille qui dépouille le houppier en quelques jours, dévorant le limbe des feuilles**, tissant des cocons avec les nervures et les pétioles. L'emploi d'un acride en poudre est inefficace car l'insecte apparaît en même temps que les premières pluies ; la pulvérisation d'un liquide à base de Dieldrine ou de Thypholine B donne de bons résultats mais, ces produits étant toxiques, l'opération est délicate à exécuter. On a donc renoncé aux plantations en alignement, réservant l'espèce pour les jardins et les parcs où les attaques sont moins fréquentes et surtout moins visibles qu'en peuplement homogène.

121.5 Prosopis juliflora

Originaire d'Amérique tropicale et subtropicale, Prosopis juliflora a dû être introduit au Sénégal dès le XVIIIème siècle. Rustique, supportant bien la sécheresse, rejetant de souche, se régénérant naturellement par semis dans de nombreux districts des domaines soudanien et sahélien, l'espèce a été propagée en Afrique francophone par les militaires au fur et à mesure de leur installation à l'intérieur du continent. Il subsiste éoutefois très peu de vieux arbres car le déséquilibre existant entre la cime très développée et le système racinaire traçant, entraîne fréquemment le renversement des sujets âgés lors des coups de vent qui accompagnent les premières pluies.

Le Prosopis n'est employé dans les plantations en alignement que dans les stations arides où il est difficile d'introduire d'autres essences, Il est par contre d'un usage courant pour la création de petits bosquets et de haies faciles à conduire à la hauteur que l'on désire.

121.5 Tecoma stans

Bignoniacée d'Amérique tropicale, Tecoma stans est un petit arbre à la cime grêle dont la taille ne dépasse guère 6 à 7 m. Assez ornemental quand il est couvert de fleurs mauves ou roses en forme de clochettes, il a été utilisé à Dakar dans plusieurs plantations en alignement.

L'élevage des plants en pépinière est très long car la croissance est lente et il est nécessaire de conduire et de tailler fréquemment les tiges pour les empêcher de prendre un port rampant. L'espèce offre peu d'intérêt sauf pour ombrager des rues étroites.

12 1.7 Terminalia Catappa

Importé de Malaisie, Terminalia Catappa atteint au Sénégal 12 à 15 m de hauteur, La cime, largement étalée, est formée de branches verticillées couvertes de feuilles épaisses qui, sur le climat de Dakar, tombent en mars et en novembre après avoir viré progressivement du vert foncé au rouge brique,

Assez peu exigeant sur la qualité du sol, supportant une certaine teneur en chlorures, le Badamier demande une nappé acquifère proche de la surface. Le feuillage résiste trks bien aux embruns aussi l'espèce est-elle conseillée pour les plantations en bordure de l'océan. La croissance est assez lente aussi son emploi dans les avenues impose un séjour en pépinière pendant 5 à 6 ans afin d'éliminer les branches basses, L'essence est relativement abondante à Saint-Louis, beaucoup plus rare à Dakar, Elle présente l'inconvénient de produire des amandes comestibles très appréciées des enfants qui n'hésitent pas à monter dans les arbres et à casser les branches.

piquets de bois. Dans les contrées où la pluviométrie est faible, on construit parfois un mur de briques de terre crue autour des plants, procédé qui pourrait être employé au Sénégal pour préserver les Palmiers ou les espèces complantées en motte³ comme le Filao, les **Eucalyptus** ou le Prosopis dont la base, touffue dans le jeune âge, impose des corsets spéciaux encore plus onéreux que ceux du modèle courant.

Bien entendu, le système de protection doit être supprimé dès qu'il n'est plus utile, après 2 ou 3 ans quand on utilise des baliveaux bien formés, au bout de 5 à 6 ans pour les Palmiers. Rien n'est plus disgracieux que de voir dans une rue des arbres mutilés ou annelés par des morceaux de grillage ou de fer, vestiges des corsets qui se sont incrustés dans l'écorce.

136 Entretien des arbres

L'ambiance urbaine étant en général beaucoup plus ingrate que le milieu forestier et le a planta de haute tige ayant besoin pour reprendre de beaucoup plus d'eau que les sujets complantés en stumps ou en mottes, il faut arroser les plantations en alignement pendant plusieurs mois. Il faut un arrosage hebdomadaire d'une vingtaine de litres que des apports quotidiens de quelques litres. Les cuvettes, confectionnées lors de la mise en place, devront être entretenues pour empêcher le ruissellement et faciliter la pénétration de l'eau dans la zone des racines. Elles seront désherbées et binées fréquemment pour limiter la concurrence des plantes adventices et l'évaporation.

Trois à quatre mois après la mise en place, on connaît le nombre d'arbres à remplacer, soit parce qu'ils n'ont pas repris, soit parce que leur avenir semble compromis. Le complément de plantation doit être réalisé le plus vite possible, avec des plants du même âge et de la même espèce. Temporiser augmente le coût de l'arrosage et risque de rendre le peuplement hétérogène.

Certains arbres se développent mal, même lorsque la transplantation a été exécutée soigneusement. On peut tenter de leur donner un coup de fouet en leur apportant 150 à 200 gr d'engrais complexe 10. 10.20 qu'on enfouit à 20 cm de profondeur, en cinq à six doses réparties à une quarantaine de centimètres du collet pour ne pas brûler les racines et fertiliser la zone où se forme le chevelu.

137 Taille et élagage des arbres

Les plantations urbaines doivent être taillées et élaguées tout au long de leur existence. Si ces opérations sont effectuées régulièrement, leur exécution est facile ; si on les néglige pendant quelques années, elle devient difficile et onéreuse, parfois même impossible. Certaines espèces à croissance rapide comme *Azadirachta indica*, *Cassia siamea*, *Pithecellobium saman*,

13. EXECUTION ET ENTRETIEN DES PLANTATIONS URBAINES

Les plantations urbaines, surtout celles en alignement, doivent être étudiées et organisées, comme les autres travaux de voirie, de façon à entraver le moins longtemps possible la circulation.

131 Préparation du sol

Le sol est le support de l'arbre et le magasin dans lequel il puisera au cours de son existence la plupart des matières minérales et la totalité de l'eau dont il a besoin pour son développement. Il est donc nécessaire de connaître sa composition physique et chimique, sa profondeur et sa teneur en humidité dans les horizons sous-jacents. Grâce à ces indications, il sera possible d'établir un premier choix dans la gamme des espèces susceptibles d'être employées dans la station.

Le volume de terrain colonisé par le système racinaire d'une plante pérenne est sensiblement égal à la partie aérienne. A Paris, la Commission des Plantations d'Alignement des voies publiques a établi des normes pour le fonçage des trous qui vont de 13,5 M³ (3 x 3 x 1,5 m) pour les arbres de première grandeur à 4 M³ (2 x 2 x 1 m) pour ceux de petite taille. Ces prescriptions sont valables au Sénégal dans les vieux quartiers où, souvent, les trottoirs sont établis sur des remblais de toutes sortes, peu propices ou même nocifs à la végétation. Il faut alors extraire le sol en place et le remplacer par de la terre arable mais dans les cités nouvelles, surtout lorsque les travaux de voirie précèdent le lotissement, le terrain est plus favorable et on peut se contenter de trous d'un mètre en tous sens. Descendre au dessous de ces chiffres, ce qui est souvent le cas au Sénégal, entraîne une mauvaise reprise des arbres et, presque toujours, un développement hétérogène du peuplement,

132 Préparation et transport des plants

La préparation des plants au moment de la sortie de la pépinière conditionne leur reprise et leur croissance ultérieure. Valable pour les reboisements forestiers où on emploie des sujets de faible taille, le principe le devient, à plus forte raison, dans les plantations urbaines qui, nous l'avons vu, sont exécutées avec des baliveaux de 2,5 à 3 m de hauteur. Il faut déterrer les arbres avec beaucoup de soin et conserver intactes le maximum de racines. Pour ce faire, on arrose copieusement le sol les jours précédant le prélèvement, surtout si on opère pendant la saison sèche, puis on ouvre une tranchée circulaire d'environ un mètre de diamètre qu'on dégage progressivement jusqu'au moment où le sujet vient sans effort ni traction,

Le transport sera exécuté rapidement pour limiter le dessèchement du chevelu et, si on doit stocker les plants pendant quelques heures, soit à la pépinière, soit sur le chantier, il faut les mettre dans un endroit ombragé et les recouvrir de paille ou de branchages.

133 Plantation

Le trou ayant été ouvert, la terre végétale ou l'amendement éventuellement apporté, on installe l'arbre de façon à ce que les racines s'étalent dans une position normale et que le collet se situe au niveau du sol en place. Le remblayage doit être exécuté immédiatement sans blesser le système racinaire et sans laisser de vide entre ses divers éléments. Lorsqu'un tuteur est nécessaire, il faut le mettre avant de commencer à combler le trou et, bien entendu, le chef d'équipe doit vérifier et ordonnancer l'alignement au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Si les racines ont été meurtries ou blessées lors des manipulations ou des transports, on sectionne les parties détériorées car il est préférable d'en conserver un volume réduit plutôt que de maintenir des organes cassés ou lésés qui ne tarderont pas à pourrir ou à être parasités.

Dès que le trou est comblé, on tasse légèrement le sol puis on confectionne une cuvette circulaire. Un arrosage abondant fera descendre la terre dans les cavités qui subsistent et lui permettra d'adhérer au chevelu.

134 Epoque des plantations

Contrairement aux reboisements forestiers qui, surtout quand on les exécute sans apport d'eau, ne peuvent avoir lieu que pendant les mois pluvieux, les plantations urbaines sont réalisables en toutes périodes. Il est cependant recommandé de les entreprendre au cours de la saison fraîche qui convient mieux à la reprise des arbres car elle limite le déséquilibre provoqué par le changement de milieu.

135 Protection des arbres

Les arbres complantés en alignement doivent être protégés contre les animaux et contre les passants car si on les ébranle avant que le système racinaire se soit reconstitué, ils ne tardent pas à dépérir. L'appareil communément utilisé est un corset métallique de forme cylindrique, constitué par 16 lattes de fer rivées sur des demi-cercles. Cet engin, déjà coûteux en Europe, doit être renforcé en Afrique par un grillage à mailles serrées afin d'empêcher les chèvres et les moutons, toujours nombreux dans les quartiers peuplés, de brouter ou d'arracher des lambeaux d'écorce. On estime qu'à Dakar son prix de revient est presque aussi élevé que celui des diverses dépenses nécessaires à la plantation, production de l'arbre comprise.

Il est possible de fabriquer des corsets, moins esthétiques mais plus économiques, en attachant quatre barres de fer à béton de 16 mm sur des fers plats pliés en carré et de les entourer de grillage ou de confectionner des gabions avec du bambou tressé que l'on maintient entre deux

Prosopis juliflora doivent être rabattus tous les ans pour être esthétiques et ne pas entraver la circulation ; d'autres comme *Peltophorum ferrugineum*, *Poinciana regia* et *Terminalia catappa* seront élagués tous les deux ans. Les arbres à développement plus lent comme les *Ficus* ou *Khaya senegalensis* peuvent être seulement taillés tous les trois ou quatre ans.

Les municipalités selon l'importance des plantations et les essences utilisées, entretiendront une équipe d'élagueurs permanents ou feront appel à des ouvriers saisonniers. Il est bon de prévoir ^{une} répartition du travail sur huit mois seulement car, pendant la saison des pluies, le personnel risque d'être continuellement appelé à dégager des arbres déracinés ou des branches brisées par le vent.

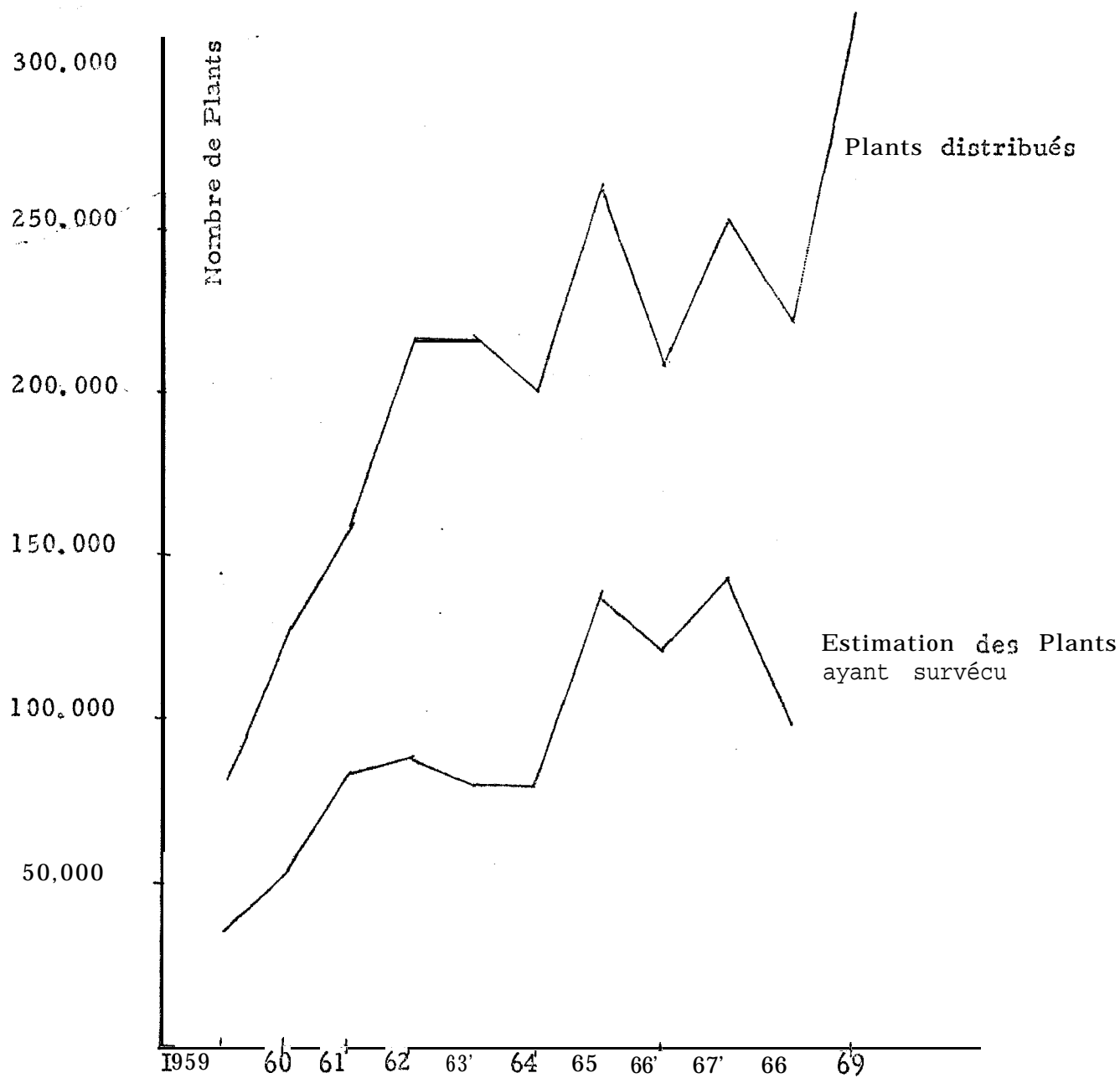
2. LES PLANTATIONS RURALES

Avant 1959, on voyait au Sénégal très peu d'arbres dans les villages, même chez les particuliers, et seuls de rares administrateurs avaient pensé à ombrager les routes par des plantations comme entre Kaolack et Niour du Rip. La création, en 1960, du Fonds Forestier National alimenté, en principe, par la mise à la disposition des Eaux et Forêts d'un crédit correspondant au tiers du montant des recettes forestières de l'exercice budgétaire précédent permit l'ouverture et le fonctionnement d'une pépinière dans chaque région et dans quelques départements. Les arbres sont remis gratuitement à toute personne qui en fait la demande et qui s'engage à en prendre soin ou distribués à divers Services administratifs qui les mettent en place au cours des " Semaines Forestières ".

Le Service forestier évalue à 2.277.000 le nombre de plants sortis des pépinières depuis dix ans (tableau n°59). Les résultats obtenus sont très variables selon les régions et surtout selon les utilisateurs. Des comptages effectués par les agents forestiers permettent d'évaluer le coefficient de reprise des arbres entre 37 et 58% selon les régions mais ces chiffres sont vraisemblablement supérieurs à la réalité car les sondages sont souvent réalisés avant la fin de la première saison sèche,

La survie des arbres est très correcte dans les plantations privées parce que le paysan qui se dérange pour venir chercher un plant à la pépinière a presque toujours l'intention de l'entretenir. C'est ainsi que dans beaucoup de villages de la zone sylvo-pastorale où le paysage arboré était jadis des plus réduits, on trouve aujourd'hui des bosquets d'*Azadirachta indica* autour des maisons. Le coefficient de reprise est beaucoup plus aléatoire dans les plantations administratives. Certaines, comme les alignements de Louga, de Thiès, de Fouta ou de Kaolack, ne comportent presque pas de manquants ; d'autres ne possèdent plus après quelques mois que de rares arbres épars ou mutilés et, en général, il s'agit des boisements qui ont donné lieu de la part de leurs réalisateurs aux plus glorieux communiqués dans la presse ou sur les:

PLANTATIONS RURALES
ARBRES DISTRIBUES AU COURS DES SEMAINES FORESTIERES



antennes de la radio. Les rendements , enfin, sont presque toujours nuls dans les reboisements que s'engagent à accomplir les collectivités religieuses musulmanes et les Centres d'Expansion Rurale car les arbres prélevés dans les pépinières ne sont pas plantés ou bien ils sont mis en place après avoir été stockés pendant plusieurs semaines.

Le tableau n°0 indique le pourcentage de chacune des espèces distribuées par le Service forestier en 1969. On constate que, partout sauf dans le Cap-Vert, Azadirachta vient en tête. Le Neem a pris la place d'Albizzia Lebbeck de Cassia siamea et de Khaya senegalensis, très demandés au cours des premières Semaines Forestières. Cette essence est, nous l'avons vu, beaucoup plus esthétique que l'Albizzia, beaucoup plus plastique et résistante que le Cassia et son développement est plus rapide que celui du Cailcédrat. Dans certaines régions, le Sine Caloun et Diourbel, c'est le seul arbre qui intéresse les paysans.

Certaines essences ne sont utilisées que localement : Casuarina equisetifolia, dans le Cap-Vert et à Thiks, pour protéger les cultures maraichères et fruitières ; Prosopis juliflora, en Casamance et sur le Fleuve, pour clôturer les propriétés ; Gmelina arborea, en Basse Camance, pour reboiser les environs des villages et le bord des routes. Les Eucalyptus dont la technique de complantation est assez délicate ne sont guère prisés jusqu'à présent. Par contre les arbres fruitiers : Citronniers, Goyaviers, Papayers et surtout Manguiers, font depuis 1966 l'objet d'une grosse demande de la part des ruraux.

Tout ce que nous avons écrit au sujet de la réalisation et de l'entretien des plantations urbaines demeure valable pour les reboisements villageois et les alignements en bordure de route. L'origine des échecs enregistrés doit être recherchée dans une mauvaise exécution des travaux car la plupart des espèces distribuées par le Service Forestier, le Neem en particulier, sont très vivaces et peuvent reprendre sans arrosage si le sol a été convenablement travaillé. Il est indispensable de préparer des trous d'un mètre de profondeur, sauf Fout-être dans quelques stations privilégiées, et de prévoir un système de protection contre le bétail, gabions de bambou ou de branchages de Combretum, implantation périphérique de boutures d'Euphorbia balsamifera, clôtures de rameaux épineux,

(tableau n°59) NOMBRE D' ARBRES DISTRIBUES PAR LE SERVICE FORESTIER

REGION	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	TOTAL
CAP..VERT	15.245	21.122	20.000	23.100	15.648	11.444	17.135	13.079	13.704	18.823	17.796	187.096
CASAMANCE	20.407	9.110	18.531	6.424	8.358	8.687	13.721	17.000	20.120	30.004	37.319	189.681
DIOURBEL	-	11.013	30.935	40.754	51.409	59.698	58.808	55.000	73.560	530403	42.692	477.332
FLEUVE	19.140	35.545	123.000	34.665	24.665	17.077	43.237	35.600	550935	50.818	134.816	474.508
SENEGAL ORIENTAL	200	1.800	9.300	12.824	12.618	19.753	23.068	16.869	19.951	12.305	13.945	142.183
SINE-SALOUM	14.000	23.093	37.488	53.718	48.765	40.545	49.866	29.214	33.350	32.256	39.248	401.643
THIES	12.215	27.595	21.397	45.632	55.885	43.664	61.055	37.407	39.371	25.720	34.632	404.573
TOTAL	11.207	129.338	160.651	217.117	217.346	200.868	266.890	209.179	256.091	223.329	319.398	2.277.016
REUSSITE	44%	43%	53%	40%	37%	40%	52%	58%	56%	46%		

tableau n° 60

POURCENTAGES DES ARBRES DISTRIBUES EN 1969 PAR ESPECE

ESPECE	CAP- VERT	CASA- MANCE	DIORBEL	FLEUVE	SENEGAL ORIENTAL	SINE SALOUM	THIES	TOTAL
AZADIRACHTA . INDICA	33,0	36,0	96,85	57,64	86,2	100	72,6	67,30
PROSOPIS JULIFLORA	-	11,2	-	27,30	-	-	-	11,90
FRUITIERS	8,0	7,1	3,10	14,50	8,0	-	2,9	7,16
CASUARINA EQUisetifolia	55,0	-	-	0,50	-	-	21,2	5,90
GMEIINA ARBOREA	0,8	20,0	-	-	1,6	-	0,3	3,40
CASSIA SIAMEA	-	19,6	-	-	3,1	-	2,2	2,80
KHAYA SENEGALENSIS	-	-	-	-	1,1	-	0,5	0,50
POINCIANA REGIA	-	4,8	0,05	0,04	-	-	-	0,63
ALBIZZIA LEBBEK	-	1,3	-	0,02	-	-	-	0,17
EUCALYPTUS	1,0	-	-	-	-	-	0,3	0,10
TERMINALIA CATAPPA	1,2	-	-	-	-	-	-	0,08
COCOS NUCIFERA	1,0	-	-	-	-	-	-	0,06

B I B L I O G R A P H I E

- ADAM (J.C.) **Le Baobab (Adansonia digitata)**
Notes Africaines n°94 - IFAN - DAKAR - 1962
- ADAM (J.C.) **Les Eucalyptus de la Presqu'île du Cap-Vert**
Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique
appliquée - PARIS - 1956
- ALLAND (R.) **Les Gommres industrielles (Cours-Conférence)**
Maison de la Chimie - PARIS - 1944
- AMIN (S.) **Le monde' des affaires sénégalais**
Editions de Minuit - PARIS - 1969
- AUBREVILLE (A.) **La Forêt coloniale - Les Forêts de l'Afrique occidentale**
Française
Société d'Editions Géographiques, Maritimes
et Coloniales - PARIS - 1938
- AUBREVILLE (A.) **Flore Forestière Soudano-Guinéenne**
Société d'Editions Géographiques, Maritimes
et Coloniales - PARIS - 1950
- AUDRU (J.) **Etude des pâturages naturels et des problèmes pastoraux**
dans le Delta du Sénégal
Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères chargé
de la Coopkration - IEMVT - PARIS - 1966
- BELLOUARD (P.) **Le Gonakié, source de matières tannantes**
Bois & For&s des Tropiques n° 5 - 1948
- BELLOUARD (P.) **Le Rônier en A. O. F.**
Bois & Forêts des Tropiques n° X4 - 1950
- BIROT (P.) **Les Formations végétales du Globe**
Société d'Editions d'Enseignement Supérieur
PARIS - 1965
- BLAKE (S.T.) **A Revision of Melaleuca leucadendron ant its Alliés**
Queensland Herbarium - Department of Primary
Industries - BRBBANE - 1968
- BLONDEL (D.) **Premiers résultats sur la dynamique microbienne de**
l'azote dans deux sols du Sénégal
RAT-BAMBEY - 1967
-

**BOIS ET FORETS
DES TROPIQUES**

**Fiches Botaniques, Forestières, Industrielles
et Commerciales**

AKO	-	n° 97	-	1964
FROMAGER	-	n° 27	-	1953
IROKO	-	n° 21	-	1951
TALI	-	n° 9	-	1949
TECK	-	n° 15	-	1950

**BOIS ET FORETS
DES TROPIQUES**

Fiches sur les Essences de Reboisement

Bambous en Afrique	- n° 25	-	1962
Khaya senegalensis	- n° 68	-	1959

BOUDET (G.)
et RIVIERE (R.)

**Emploi pratique des analyses fourragères pour
l'appréciation des pâturages tropicaux**
IEMVT - PARIS - 1967

BUSSON (F.)

Plantes alimentaires de l'Ouest africain
Imprimerie Leconte - MARSEILLE - 1965

CHANTAGREL - VECIANI
LANZA et BUSSON

**Contribution à l'étude chimique de la pulpe et de
l'amande de Balanites aegyptiaca**
Ann. de la Nutrition et de l'Alimentation Vol. XVII

CHARREAU (C.)

**L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux
et sablo-argileux de la zone tropicale sèche**
Ouest africaine et ses incidences agronomiques
IRAT/Sénégal - BAMBEY - 1970

CHARREAU (C.)
et VIDAL (P.)

**Influence de l'Acacia albida sur le sol - Nutrition
minérale et rendements des mils Pennisetum
au Sénégal**
1^{re} Agronomie 'Tropicale - 1965

CHEVALIER (A.)

**Sur la production de la *Gomme arabique en Afrique
occidentale**
Revue de Botanique Appliquée - 1924

CHOPRA - ABRO - HANDA -
PARIS et DILLEMANN

Recherches sur la zone aride - Les Plantes Médicinales
UNESCO - PARIS - 1960

C.T.F.T. / S.M.U.H.

**Etude sur le développement de l'utilisation du Matériau
Bois dans la Construction au Sénégal**
Secrétariat d'Etat à la Coopération - PARIS - 1965

- CURASSON (M.G.) **Etude des pâturages tropicaux et subtropicaux**
Revue d'Elevage et de Médecine vétérinaire
en pays tropicaux - PARIS - 1956
- DANCETTE (C.) **Rapport de campagne 1966 de la Section de Bioclimatologie - IRAT / BAMBEY - 1966**
- DANCETTE (C.) **Note sur les avantages d'une utilisation rationnelle de l'Acacia albida - IRAT / BAMBEY - 1968**
- DEFFONTAINES (P.) **L'homme et la forêt**
Gallinard - PARIS - 1969
- DE PIERRE (D.) **Les expériences de gommeraies cultivées et leurs enseignements au Tchad**
Bois et Forêts des Tropiques n° 125 - 1969
- DELCOURT (A.) **La France et les Etablissements français au Sénégal entre 1713 et 1763**
IFAN - DAKAR - 1952
- DEVOIS (J.) **Le Teck en Afrique Tropicale française**
Cahier des Ingénieurs Agronomes - PARIS - 1959
- DOKOUTCHAEV (V.V.) **Nos steppes jadis et maintenant**
Saint Pétersbourg - 1892
- DOMMERGUES (Y.) **Les cycles biogéochimiques des éléments minéraux dans les formations tropicales**
Bois & Forêts des Tropiques n° 27 - 1963
- DOUAY (J.) **Gmelina arborea - Monographie**
Bois & Forêts des Tropiques n° 48 - 1956
- DUGAIN (F.) **Rapport de mission au Niger**
ORSTOM - DAKAR - 1960
- FABRE (J.P.) **Premières données sur la biologie de la Mineuse des pousses de l'Acajou (Hypsipyla robusta More)**
CTFT/Côte d'Ivoire - ABIDJAN - 1969
- FINZI (M.) **Anacarde, la noix de l'Afrique**
ULTRAMARE - Bologne - 1966

- F.A.O. **La défense des terres agricoles contre l'érosion éolienne**
ROME - 1960
- F.A.O. **Influences exercées par la forêt sur son milieu**
ROME - 1962
- F.A.O. **Le Bois : évolution et perspectives mondiales**
UNASYLVA 80 et 81 - 1966
- GAUTREAU **Rapport de campagne 1966 - Essais sur Kads**
I.R.M. 0. /Sénégal - DAKAR - 1967
- GIFFARD (P.L.) **Les plantations d'alignement en zone sahélo-soudanienne**
Direction des Eaux et Forêts - DAKAR - 1958
- GIFFARD (P.L.) **Utilisation de quelques produits forestiers dans la**
sortcellerie et la pharmacopée du Sénégal-Oriental
Bois & Forêts des Tropiques n° 84 - 1962
- GIFFARD (P.L.) **Les possibilités de reboisement en Acacia albida au Sénégal**
Bois & Forêts des Tropiques n° 95 - 1964
- GIFFARD (P.L.) **Les Gommiers : Acacia senegal - Acacia laeta**
Bois & Forêts des Tropiques n° 105 - 1966
- GIFFARD (P.L.) **Le Palmier Rônier**
Bois & Forêts des Tropiques n° 116 - 1947
- GIFFARD (P.L.) **Recherchas complémentaires sur Acacia albida (DEL.)**
Bois & Forêts des Tropiques n° 135 - 1971
- GRAM (K.) et
SYRACH LARSEN (C.) **The Flowering of Teak, in aspects of Tree Breeding**
Bulletin d'Histoire Naturelle de la SIAM SOCIETE -
Bangkok - 1958
- GREENLAND (D. J.)
et KOWAL (J. L. M.) **Réserve nutritive de la forêt tropicale humide du Ghana**
Plant and Soil - 1960
- GUYOT (G.) **Les brise-vent - Modification des micro-climats**
et amélioration de la production agricole
INRA - PARIS - 1963
- JUNG (G.) **Etude de l'influence de l'Acacia albida sur les processus**
microbiologiques dans le sol et sur les variations
saisonnieres
ORSTOM /Sénégal - DAKAR - 1966

- JUNG (G.) **Influence de l'Acacia albida sur la biologie des sols Dior**
ORSTOM/Sénégal - DAKAR - 1967
- JUNG (G.) **Variations saisonnières des caractéristiques microbiologiques d'un sol ferrugineux tropical peu lessivé (Dior) soumis ou non à l'influence d'Acacia albida**
Oecol. Plant Gauthier-Villars - 1970
- KAISER (H.) **Beiträge zum problem der Luftbewegung in Windschutzsystemen**
Meteor Kundschauf n° 12 - 1959
- KARSCHON (R.) **Les Eucalyptus et la protection des cultures**
F.A.O. - ROME - 1956
- LEROY (A.) **Les plantations en alignement**
Baillière et Fils - PARIS - 1953
- LOUVET **Etude sur la production de la gomme arabique pendant plusieurs voyages dans les forêts de gommiers**
Journal de Pharmacie et de Chimie - PARIS - 1876
- METRO (A.) **L'écologie des Eucalyptus - Son application au Maroc**
Mémoire de la Société des Sciences Naturelles du Maroc - RABAT - 1949
- M^r KHAITIRAT **La Gomme en Mauritanie**
Mémoire de stage à l'Ecole Nationale de la FOM- 1959
- MAHEUT (J.) **La fixation par le reboisement des dunes de la Presqu'île**
DOMMERGUES (Y.) **du Cap-Vert et l'évolution biologique des sols**
Bois & Forêts des Tropiques n° 63 - 1959
- MONOD (Th.) **Un catalogue des plantes de Richard-Toll (Sénégal)**
en 1824 - Bulletin de l'IFAN n° 4 - DAKAR - 1951
- MORELLET (J.) **Problèmes forestiers à Cuba**
Bois & Forêts des Tropiques n° 123 - 1969
- NÄGELI (W.) **Weitere Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Windsschutzsteifen**
Ann. Inst. Fed. Rech. Forest. 1946
- NÄGELI (W.) **Die Windbremsung durch einen grösseren Waldkomplex**
1. U. F. R. O. II° Congrès ROME - 1953

- NYE (P.H.) **Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest**
Plant and Soil - 1961
- O' D BOURKE (D.) **Le Mil en Afrique occidentale et son amélioration**
Bulletin B. I.S. - PARIS - 1963
- PELISSIER (P.) **Les paysans du Sénégal**
Imprimerie Fabrège St Yriex - 1966
- PERROT (E.) **Matières premières du règne végétal**
Masson et Cie - PARIS - 1944
- PETROFF (C.) **Caractéristiques papetières de quelques essences tropicales**
DOAT (J.) **de Teboisement (tomes II - III)**
TISSOT (M.) **CTFT/Nogent 1967-1968**
- FOULAIN (J.F.) **Influence de l'Acacia albida sur les facteurs pédoclimatiques**
DANCETTE (C.) **et les rendements des cultures**
IRAT/Sénégal - BAMBEY - 1968
- SALLENAVE (F.) **Le Bois de Teck africain**
Bois & Forêts des Tropiques n° 57 - 1958
- SARLIN (P.) **Les premières éclaircies dans les plantations de Teck**
Bois & Forêts des Tropiques n° 100 - 1966
- SARLIN (P.) **Bois & Forêts de la Nouvelle Calédonie**
CTFT/Nogent - 1954
- SCHMID (M.) **Influence de la végétation sur la conservation du sol**
Rapport du sol et de la végétation
MASSON et Cie - PARIS - 1960
- SEDES - CTFT **Perspectives d'industrialisation papetière au Sénégal**
Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères chargé
de la Coopération - PARIS - 1966
- SERVICE FORESTIER **Rapports Annuels 1959 à 1969**
Direction des Eaux et Forêts - DAKAR
- SOZYKINE (M.F.) **Le rôle de la forêt dans le réchauffement des territoires**
Sovietskaja Agronomia n° 8 - 1948
- THOMAS (A.V.) **The timber of Yemane grown in Malaya**
Malay Forester - 1939

- | | |
|----------------|--|
| TOURY (J.) | Note sur quelques produits alimentaires de haute valeur |
| GIORGI (R.) | nutritionnelle pouvant donner lieu à la création
de petites industries alimentaires
ORANA - Dakar - 1962 |
| TRAORE (D.) | Médecine et magie africaine
Présence Africaine - PARIS - 1965 |
| TROCHAIN (J.) | Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal
Librairie Larose - PARIS 1940 |
| WICKENS (G.E.) | A study of <i>Acacia albida</i> Del.
Kew Bulletin - LONDRES 1969 |

A N N E X E

LEXIQUE ET INDEX BOTANIQUE
DES ESSENCES FORESTIERES CITEES

Les noms vernaculaires diolas, ouolofs et sérères sont cités par J. BERHAUT dans FLORE DU SENEGAL (Editions CLAIRAFRIQUE - Dakar - 1967) et les noms peulhs sont extraits d'une Note rédigée par P. GROSMIRE (Direction des Eaux et Forêts du Sénégal - Dakar - 1960).

LEXIQUE DIOLA

Bu anga	<i>Terminalia macroptera</i>
Bu ba	<i>Parinari macrophylla</i>
Bu badialate	<i>Albizzia Zygia</i>
Bu bak	<i>Adansonia digitata</i>
Bu balin	<i>Daniella Olivieri</i>
Bu bernb	<i>Cela cordifolia</i>
Bu bilik	<i>Acacia albida</i>
Bu bul	<i>Oxytenanthera abyssinica</i>
Bu bun é nab	<i>Mitragyna stipulosa</i>
Bu dehar	<i>Tamarindus indica</i>
Bu denkun	<i>Acacia steno carpa</i>
Bu dirnb	<i>Bombax costatum</i>
Bu èl	<i>Parinari excelsa</i>
Bu fatikay	<i>Guiera senegalensis</i>
Bu fernb	<i>Landolphia Heudelotii</i>
Bu fo	<i>Antiaris africana</i>
Bu fulunkat	<i>Detarium senegalensis</i>
Eu gilay	<i>Parkia biglobosa</i>
Bu gafay	<i>Parinari macrophylla</i>
Bu hək	<i>Avicennia africana</i>
Bu kantul	<i>Chlorophora regia</i>
Bu kay	<i>Khaya senegalensis</i>
Bu ken	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
nu kuful	<i>Ekerbegia senegalensis</i>
Bu léanav	<i>Entada africana</i>
Bu lékènt	<i>Chlorophora regia</i>
Bu lèv	<i>Azelia africana</i>
Bu lik	<i>Prosopis africana</i>
Bu limag	<i>Lophira alata</i>
Bu nob	<i>Parkia biglobosa</i>
Bu pèmba	<i>Anthostema senegalense</i>
Bu pènd	<i>Ficus Vogelii</i>
Bu pokotin	<i>Detarium microcarpum</i>
Bu pumbapumb	<i>Calotropis procera</i>

Bu ren	<i>Erithrophleum guineense</i>
Bu rékatod	<i>Bauhinia reticulata</i>
Bu ririt	<i>Khaya senegalensis</i>
Bu sana	<i>Ceiba pentandra</i>
Bu sélora	<i>Morus mesozygia</i>
Bu sésèn	<i>Prosopis africana</i>
Bu songay	<i>Parinari excelsa</i>
Bu tik	<i>Combretum micranthum</i>
Bu tiu	<i>Cordyla pinnata</i>
Bu tul	<i>Syzygium guineense</i>
Bu yapa	<i>Schreibera arborea</i>
di kililik	<i>Ficus thonningii</i>
di top é damèn	<i>Lannea acida</i>
dul	<i>Borassus aethiopium</i>
E kangul	<i>Cassia Tora</i>
E nibèy	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>
Findibasù	<i>Poupartia birrea</i>
Fa gil	<i>Oxytenanthera abyssinica</i>
Fu Likòt	<i>Acacia macrostachya</i>
Fu lolok	<i>Annona senegalensis</i>
Funt	<i>Combretum nigricans</i>
Fu sente	<i>Erythrina senegalensis</i>
Fu sol	<i>Rhizophora racemosa</i>
Gi pèy	<i>Mitragyna inermis</i>
Hutohol	<i>Celtis integrifolia</i>
Ka békèl	<i>Elaeis guineensis</i>
Ka dambakata	<i>Combretum glutinosum</i>
Ka furok	<i>Terminalia avicennoides</i>
Ka gis	<i>Vaocanga africana</i>
Ka lit	<i>Strinchos spinosa</i>
Ka seit	<i>Cassia sieberiana</i>
Kéo	<i>Terminalia albida</i>

LEXIQUE FRANCAIS

Rko	Antiaris africana
Albizzia	Albizzia Lebbeck
Badamier	T erminalia Catappa
Bambou	Oxytenanthera abyssinica
Baobab	Adansonia digitata
Cad	Acacia slbida
C aïlc édrat	Khaya senegalensis
Cocotier	C o c o s nucifera
Darcassou	Anacardium occidentale
Dattier	Phoenix dactylifera
Dattier du désert	Balanites aegyptiaca
Dirab	C ordyla pinnata
Doum	Hyphaenae thebaica
Ebène du Sénégal	Dalbergia melanoxylon
Faro	Daniella thurifera
Faux Iroko	Antiaris africana
Filao	Casuarina equisetifolia
Flamboyant	Poinciana regia
Promager	C eiba pentandra
Gmelina	Gmelina a r b o r e s
Gommier	Acacia senegal
Gonakié	Acacia scorpioides, var. pubescens
Guier	Guiera senegalensis
Ir oko	Chlorophora regia
Kapokier	Bombax costatum
Kinkéliba	Combretum micranthum
Liane goïne	Landolphia Heudelotii
Linké	Afzelia africana
Mangle blanc	Avicennia africana
M l B epp	Sterculia setigera
Mitragyne	Mitragyna inermis
Neem	Aeadirachta indica
Niaouli	Melaleuca leucadendron
Psletuvier	Rhizophora racemosa
Paletuvier blanc	Avicennia africana
Palis sandre du Sénégal	Pterocarpus erinaceus
Palmier à Huile	Elaeis guineensis
Parkensonia	Parkernsonia aculeata
Peltophorum	Peltophorum ferrugineux-n
Formier cajou	Anacardium occidentale

Pommier cannelle
Pommier du Cayor
Pros opis
Rônier
Sablier
Saman
Santan
Tamarinier
Tali
Teck
Técoma
Vène

Annona senegalensis
Parinari macrophylla
Prosopis juliflora
Borassus aethiopium
Hura crepitans
Pithecellobium saman
Daniella Olivieri
Tamarindus indica
Erythrophleum guineense
Tectona grandis
Tecoma stans
Pterocarpus erinaceus

LEXIQUE OUOLOF

Alô	Diospyros mospiliformis
Bènténe	C eiba pentandra
Ber	Poupartia birrea
Bèybèy	Pterocarpue lucens
Dank	Deterium microcarpum
Dèd	Acacia atax acantha
D ibalé	Ficus Tonningii
Dimb	C ordyla pinnata
Dob	Ficus Vogelii
Dugor	Annona oenegalensis
Dalamban	Dalbergia melanoxylon
Ela	Hyphoene Thebaica
Faftan	Calotropis procera
Garab-laubé	Bombax costatum
Gédan	Anogeissus leiocarpus
Gélé	Hyphaene thebaica
Gèrté tubab	Terminalia Catappa
Gonakié	Acacia scorpioides, var. pubescens
Gurmel	Capparis decidua
Guy	Adansonia digitata
Guy derna	Terminalia macroptera
Kabugan	Lanea humilis
Hastoy	Ekebergia senegalensis
Hay	Khaya senegalensis
Hol	Afzelia africana
Horèl	Craetavia religiosa
Hos	Mitragyna inermis
Hunodel	Erythrina senegalensis
Ir	Prosopis africana
Kad	Acacia albida
Kan	Antiaria africana
Kèl	Grewia bicolor
Kindin	Anthosterna senegalense
KuluKulu	Afrormosia laxiflora
Kurkur	Albizzia Zygia
Lay	Parinari excelsa
Mampata	Parinari excelsa
Man	Antiaris africana
Mané	Lophira alata
Mangli	Rhizophora racemosa
M' batar	Enta& africana
M'bèp	Sterculia setigera
M'bul	C eltis integrifolia
N'dakar	T amarindue indica

N'débargué	Cadaba farinosa
N'dandam	Boscia senegalensis
Nébnéb	Acacia scorpioides , var. astringens
Néou	Parinari macrophylla
N'gao	Salvadora persica
N'gèd	Tamarix senegalensis
N'gèr	Guiera senegalensis
N'gigis	Bauhinia reticulata
N'gotôt	C ommiphora africana
N'taba	Cola cordifolia
Rad	Chrysobalanus orbicularis
Râmbat	Strinchos spinosa
Rânda	Bauhinia rufescens
Rat	C ombr etum glutinos um
R e b r e b	. Terminalia avicennoides
Rôn	Borassus aethiopium
Salan	Euphorbia balsamifera
Sam	Acacia macrostachya
Samar	Avicennia africana
Sanar	Rhizophora racemosa
Sanda	Morus me sozygia
Santandur	Acacia Zieberiana
Sangaré	Pterocarpus lucens
Santa	Daniella Olivieri
Savat	Combretum aculeatum
Sédala	Syzygium guineens e
Séhèv	C ombretum micranthum
Senden	Cassia Zieberiana
Seng	Acacia raddiana
Sôn	. Lannea acidâ .
Sump	Balanit e s aegyptiaca
Surur	Acacia stenocarpa
Tali	Erythrophleum guineense
Tandarma	. Phoenix dactylifera
T embe	Strinchos spinosa
Tir	Elaeis guineensis
Tol	Landolphia Heudelotii
Ul	Parlcia biglobosa
Vah	Oxytenanthera abyssinica
Vèn	Pterocarpus erinaceus
Vérèk	Acacia senegal
vo10	Terminalia macroptera

LEXIQUE PE ULH

Allouki	<i>Acacia sieberiana</i>
Bsdacaxadié	<i>Euphorbia balsamifera</i>
Badaki	<i>Commiphora africana</i>
Bandambi	<i>Calotropis procera</i>
Eanouhi	<i>Fterocarpua erinaceus</i>
Banta	<i>C e i b a pentandra</i>
Barkevi	<i>Bauhinia Thonningii</i>
Barli	<i>Bauhinia reticulata</i>
Bobori- boboli	<i>Sterculia setigera</i>
B odevi	<i>Terminalia macroptera</i>
Eoki-boki	<i>Afrormoaia laxiflora</i>
E olonki	<i>Lannea humilis</i>
B oulbi	<i>Acacia stenocarpa</i>
Eoumboni	<i>Bombax coetatum</i>
Caïl	<i>Khaya senegalensis</i>
Dokigori dooki	<i>Combretum nigricans</i>
Dolé-bodo	<i>Detarium microcarpum</i>
Dooki	<i>Combretum glutinosum</i>
Douki	<i>C oxdyla pinnata</i>
D oukouhi	<i>Annona senegalensis</i>
Dour	<i>Cassia Tora</i>
Gama fadahi	<i>Cassia sieberiana</i>
Gaoudi	<i>Acacia acorpioidea</i>
Gougoumi	<i>Combretum mic xanthum</i>
Goumi danévi	<i>Capparis decidua</i>
Guidjili	<i>Eosia senegalensis</i>
Hedi	<i>Poupartia birrea</i>
Kadioli	<i>Mitragyna inermis</i>
Kaohi	<i>Azalia africana</i>
Karlahi	<i>Daniella Olivieri</i>
Kéli	<i>Grewia bicolor</i>
Kodioli	<i>Anogeissos leiocarpus</i>
Kokkobi	<i>Afrormosia laxiflora</i>
Koulagné	<i>Craetavia religiosa</i>
Koroki	<i>Acacia ataxacantha</i>
Koura	<i>Parinari excelsa</i>
Laougni	<i>Combretum aculeatum</i>
Leloko N'Diéloki	<i>Guiera senegalensis</i>
Malanga	<i>Lophira alata</i>
Namali	<i>Bauhinia xufoscens</i>
N'Diabbi	<i>Tamarindus indica</i>
Né oudi	<i>Parinari macrophylla</i>
Néré	<i>Parkia biglobosa</i>

Ouladié	Terminalia avicennoides
Patarhami	Acacia macrostachya
Patouki	Acacia senegal
Poupoui	Diospyros mespiliformis
Quinquemini	Cadaba farinosa
Sabaie	Leptadenia spartium
Tamba guélou	Detarium microcarpum
Tchingouli	Lannea acida
Téli	Erythrophleum guineense
Thili	Acacia raddiana
Tiami	Pterocarpus lucens
Tiaski	Acacia albida
Tiélené	Prosopis africana

LEXIQUE SERERE

Arit	Poupartia birrea
Bâk	Adansonia digitata
Ban	Pterocarpus s erinaceus
Bès	Combretum nigricans
Daf	Parinari macrophylla
Fatar	Entada africana
Folé	Landolphia Heudelotii
Garada	Voocanga africana
Gétan	Antiaris africana
Gol	Oxytenanthera abyssinica
Hut	Cassia Tora
Lo	Parinari excelsa
Lol	Balsnitea acgyptiaca
M badat	Ficus Vogelii
M balak	Terminalia macroptera
M barn	Cola c ordifolia
M bar-ta	Boscia senegalensis
M bayo	Antiaris africana
M bodafot	Calotropis procera
id bop	Sterculia oetigera
M buday	Ceiba pentandra
M bugand	Avicennia africana
M bulèm	Terminalia avicennoides
M burudu	Tamarix senegalensis
Modèl	Balanites aegyptiaca
Nar	C ordyla pinnata
N darnol	Euphorbia balsamifera
N dandarma	Phoenix dactylifera
N dsnh	Detarium microcarpum
N das	Rhizophora racemosa
N das déri	Syzygium guineense
N dégar ek	Cadaba farinosa
N dbleinban	Dalbergia melanoxylon
N dénodé	Erythrina senegalensis
N dindi	Bauhinia rufescens
N dof	Borassus aethiopium
N domb	Acacia stenocarpa
N dondol	Bombax costatum
N dong	Annona s senegalensis
N dongargavod	Acacia senegal
N dooy	Detarium senegalense
N dubal	Ficus Thonningii

N dugut	Lannea acida
N dur	Cassia Tora
Nélafund	C ombr etum aculeatum
Nèm	Diospyros mespiliformis
N gan	C eltia integrifolia
N garin	Khaya senegalensis
N gaul	Mitragyna inermis
N gayoh	Bauhinia reticulata
N gèd	Elaeia guineensis
PJ gèl	Grewia bicolor
N goba	Strinchos spinosa
N godil	Anogeissus leiocarpus
N gol	Acacia ataxacantha
PJ golongdong	Afzelia africana
N gonaro	Lannea humilia
N gorèl	C raetavia r eligiosa
N gud	Guiera senegalensis
Ninah	Lonchocarpus laxiflorus
Payi	Lophira alata
Rad	Chrisobolanus orbicuiaria
Sambarn	Daniella Olivieri
Sand	Morus mesozygia
Sangh	Commiphora africana
Sas	Acacia albida
Sav	Afrormosia laxiflora
Séîô	Cassia oieberiana
Seng	Acacia raddiana
Sécèd	C ombretum micranthum
Sèv	Parkia biglobosa
Sim	Acacia macrostachya
Sob	Tamarindus indica
Somb	Prosopis africana
Sul	Acacia siéberiana
Sumarèg	Phoenix dactylifera
Tal	Afrormosia laxiflora
Vanara	Chrysobalanus orbicularis
Yasul	Ficus Thonningii
Yay	C ombretum glutinosum
Yèv	Parkia biglobosa

INDEX BOTANIQUE

Les chiffres non soulignés indiquent que l'espèce est mentionnée dans le texte.

Les chiffres soulignés correspondent à la description de certaines caractéristiques de l'espèce.

A

ACACIA albida	52-57-61-69-71-72-73-121-140-149-170-173-175-214- <u>223</u>
" " ataxacantha	70-138
" " laeta	123
" " maerostachya	76-79-138
" " raddiana	52-54-58-63-96- <u>110</u> -146
" II scorpioides	53-54-57-58-59-63- <u>110</u> - <u>126</u> -138-146-170- <u>176</u>
" " senegal	52-54-58-63-68-96-111- <u>127</u>
" " sieberiana	53-57-79-111
" " stenocarpa (8 eyal)	52-53-54-56-57-58-59-63-68-69-70-71-76-77-78- <u>112</u>
ADANSONIA digitata	52-58-59-70-89- <u>90</u> -107-125-148
AFROMOSIA laxiflora	69-83-139
AFZELIA africana	79-83-112-165-170- <u>176</u>
" " ferruginea	165
ALBIZIA Lebbeck	243-255-257
" " Zygia	79
ALSTONIA congensis	<u>176</u>
ANACARDIUM occidentale	61-72-79- <u>92</u> -125- <u>219</u> - <u>242</u> --
ANNONA oenegalensis	7 9
ANOGEISSUS leiocarpus	52-59-63-71-76- <u>117</u>
ANTHOSTEMA senegalense	60
ANTIARIS africana	77-83-84-165-170-171-173- <u>176</u>
AVICENNIA africana (nitida)	56-83-117-168
AZADIRACHTA indica	6-58-70-151-211- <u>243</u> -252-253-255-257

B

BALANITES aegyptiaca	52-53-54-56-57-59-68- <u>96</u> -117
BAUHINIA reticulata	<u>113</u>
" " rufescens	52-53-54-57-58-113
" II Thonningii	79-83
BOMBAX costatum	52-68-76-79-165-170-174- <u>179</u>
BORASSUS aethiopium	52-54-63-77-79-83-84-98-133-170- <u>181</u> -199
BOSCIA senegalensis	52-58-59-68-89- <u>113</u> - 138 - 139
BURKEA africana	63
BUTYROSPERMUM Parkii	79-139

C

CADABA farinosa	52-58- 59
CALOTROPIS procera	52
CAPPARIS decidua	52-53
" corymbosa	39
CASSIA obovata	52-139
" siamea	70-151- <u>244</u> -252-255-257
" sieberiana	69-70- <u>114</u> -138
" Tora	89-138- <u>142</u>
CASUARINA equisetifolia	5-6-9-55-58-61-151-163-216-219- <u>220</u> - <u>245</u> -252-255-257
C EIBA pentandra	138-165- <u>182</u>
CELTIS integrifolia	52-77- <u>113</u>
CHLOROPHORA regia	33-84- <u>165</u> -170-173-185
CHRYSOBALANUS orbicularis	83
C OCOS nucifera	247-257
COLA cordifolia	79-83
COMBRETUM aculeatum	52-58- <u>118</u> -138
" Elliotii	52-68-76-79
" glutinosum	53-58-59-63-69-71-76-77-78-79
" hypopilinum	79
" mic r anthum	59-119-138
" nigricans	7 9 -
C OMMIPHORA africana	52-54-55-59-69-119
C ORDY LA pinnata	63-71-79-100-138-165-170-173- <u>187</u> -191
CRATAEVA religiosa	89

D

DALBERGIA melanoxylon	59-114-170- <u>188</u>
DALIUM guineense	60
DANIELLA Olivieri	69-77-79-83-84-114-165-166-170-174- <u>189</u>
" thurifera	33-170
DETARIUM microcarpum	79
" senegalense	79-83
DIOSPYROS mespiliformis	52-79-83-89

E

EKERBEGIA senegalensis	60-83-139
ELAEIS guineensis	4-59-60-83-98- <u>100</u>
ENTADA africana	68
ERYTHRINA s enegalensis	79

ERYTHROPHLAEUM	africana.	83
"	" guineense	79-83-84-170-174-191
EUCALYPTUS	Les	8-9-II-57-152-167-216-219-245-252-255-257
"	" alba	153-154
"	" bicolor	153
"	" camaldulensis	8-58-61-153-154-216
"	" citriodora	153
"	" hybride de Mysore	25
"	" microtheca	154
"	" paniculata	153
"	" robusta	153
"	" rudis	153
"	" saligna	153-216
"	" tereticornia	153
EUPHORBIA	basalmifera	52-58-139-209-219-255
"	" tirucalli	219

F

FICUS	Les	245-253
"	retusa	245
"	Thonningii	245
"	Vogelii	245
"	Wallischondae	139

G

GIAELINA	arborea	84-167-199-246-255-257
GREWIA	bicolor	52-59-69-89-II9
"	mollis	89
"	tenax	58-59-II9
GUIERA	Senegalensis	52-59-II9-149-228
GYMNOS PORIA	monogetaluo	79

H

HURA	crepitans	7.46
HYPHAENE	thebaica	247

K

KHAYA	senegalensis	58-71-79-83-84-140164-165-167-170-173-190-192-199 246-253-255-257
-------	--------------	--

L

LANDOLPHIA Heudelotii	60-134
LANNEA acida	52-63-76-89
" humilis	52
" microcarpa	79
LEPTADENIA spartium	53
LONCHOCARPUS laxiflorus	63
LOPHIRA alata	68

M

MAERUA decidua	53
MELALEUCA leucadendron	9-56-61-155
MITRAGYNA inermis	52-58-59-79-83-120-139
" stipulosa	170
MORUS mesozygia	83-170

O

OSTRYODERRIS chevalieri	79-83
OXYTENANTHERA abyssinica	69-79-167-170-181-194

P

PALMIERS Les	247-252
PARINARI excelsa	79-83
" macrophylla	63-83-102-140
PARKINSONIA aculeata	57-115
PARKIA biglobosa	63-68-79-83-103-115-139
PELTOPHORUM ferrugineum	247-253
PHOENIX canariensis	247
" dactylifera	237
PITHECELLOBIUM Saman	247 - 252
PIPTADENIASTRUM africanum	170
POINCIANA regia	247-253-257
POUPARTIA birrea (SCLEROCARYA)	52-58-63-77-89-170-171-197
PROSOPIS africana	52-63-68-77-79-115-139-168
" juliflora	57-115-132-219-240-249-252-255-257
PTEROCARPUS erinaceus	52-63-68-71-76-77-79-83-84-103-116-139-140-165-166-170-174-190-197
" lucens	79-83-116

R

RHIZOPHORA racemosa

56-23

S

SALVADORA persica
SARCOCEPHALUS esculentus
SCHREBERA arborea
STERCULIA setigera
STRINCHOS spinosa
SYZYGIUM guineense

52-56-57-58-59-89-120

139

79-83

52-59-63-76-79-89-104-125-139

79

60-83

T

TAMARINDUS indica
TAMARIX senegalensis
TECOMA Stans
TECTONA grandis
TERMINALIA albida
" avicennoides
" Catappa
" laxiflora
" macroptera
TREMA guineensis

52-63-71-77-89-106-149-216

56-57-77

249

9-84-163-202-216

138

76

249-253-257

79

69-77-79

60

V

VITEX ~~crucata~~
VOACANGA africana

79

60

X

XIMENIA americana

79-83-89-138-139-140

Z

ZIZYPHUS mauritania
" mucronata
" Spina - Christi

59-89-120

53

89